



A. hydr. 4°

Kolle

384 f

<36633524100012

S

<36633524100012

Bayer. Staatsbibliothek

DIE ANWENDUNG
UND DER
BETRIEB VON STELLWERKEN
ZUR
SICHERUNG VON WEICHEN UND SIGNALEN.

VON
RICHARD KOLLE,
KÖNIGLICH PREUSSISCHER EISENBAHN-BAU- UND BETRIEBS-
INSPECTOR IN BERLIN.

MIT 133 HOLZSCHNITTEN IM TEXT.

BERLIN
VERLAG VON ERNST & KORN.
(WILHELM ERNST.)
1888.

43172

10/9 88

DIE ANWENDUNG
UND DER
BETRIEB VON STELLWERKEN
ZUR
SICHERUNG VON WEICHEN UND SIGNALEN.

THE UNIVERSITY OF

CHICAGO

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1900

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

(
DIE ANWENDUNG
UND DER
BETRIEB VON STELLWERKEN
ZUR
SICHERUNG VON WEICHEN UND SIGNALEN.

VON
RICHARD KOLLE,
KÖNIGLICH PREUSSISCHER EISENBAHN-BAU- UND BETRIEBS-
INSPECTOR IN BERLIN.

MIT 133 HOLZSCHNITTEN IM TEXT.

BERLIN
VERLAG VON ERNST & KORN.
(WILHELM ERNST.)
1888.

VORWORT.

In dem Maasse, wie der Verkehr einer Eisenbahn zunimmt, wachsen die Anforderungen an den Betrieb und bedingen es, unausgesetzt eine Vermehrung der Sicherheits-Einrichtungen anzustreben. Das dazu gehörige Gebiet der Signal- und Weichen-Sicherung hat in den letzten Jahren besonders große Fortschritte zu verzeichnen.

Wird man auch weder jetzt, noch zu irgend einer späteren Zeit annehmen dürfen, das Vollkommenste erreicht zu haben, so liegen doch ausreichende praktische Erfahrungen vor, um die Beurtheilungen zu klären und die zur Einführung gelangten Einrichtungen richtig würdigen zu können. Insbesondere sind die Stellwerke zur Sicherung von Weichen und Signalen allseitig erprobt, auf einigen deutschen Bahnen 15 Jahre und länger im Betriebe, so dass es gewagt werden darf, allgemeine Grundzüge für die Anwendung und den Betrieb von Stellwerken zu entwerfen.

Einen solchen Versuch habe ich gemacht, als der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin im verflossenen Jahre eine Preisaufgabe über diesen Gegenstand ausschrieb. Der Verein hat zwar den für die Lösung der Aufgabe ausgesetzten Preis keiner der eingereichten Arbeiten ertheilen können, doch hat die nachfolgende Schrift eine wohlwollende Beurtheilung gefunden und ist eine der beiden gleichwerthigen Arbeiten, denen der Verein besondere Preise zuerkannt hat. Ich weiß es den Herren Preisrichtern großen Dank, auf die Mängel meiner Arbeit aufmerksam gemacht worden zu sein und habe es mir angelegen sein lassen, nach Kräften die Schrift den gegebenen Gesichtspunkten entsprechend umzuarbeiten und so in verbesserter Form der Oeffentlichkeit zu übergeben in der Hoffnung, damit der Sache dienen, die Einrichtung und Bedeutung der Stellwerke für weitere Kreise verständlich machen, den Studierenden und jüngeren Technikern

die Einführung in dieses wichtige Gebiet des Eisenbahnbetriebes erleichtern zu können.

Auch wenn eine Erfindung sich Bahn gebrochen, einen jahrelangen Entwicklungsgang durchgemacht hat und abgeschlossen erscheint, ist es doch nicht rathsam, für ihre Nutzanwendung solche Grundsätze aufzustellen, welche zwar für das Erreichte angemessen sein, weitere Fortschritte aber erschweren würden. Es konnten daher auch im vorliegenden Falle nach sorgfältiger Prüfung aller in Betracht kommenden Betriebs-Interessen nur solche Gesichtspunkte aufgestellt werden, die einerseits alle bei bestimmten Voraussetzungen von einem Stellwerk zu erfüllenden Bedingungen nachweisen, andererseits jedoch genügenden Spielraum für spätere Vervollkommnungen zu lassen.

Das Bessere ist der Feind des Guten! Der Eisenbahnbetrieb hat Anspruch auf die Anwendung der vollkommensten Einrichtungen. Nur die praktische Erprobung darf die Unterlage für die Beurtheilung einer Neuerung geben. Der Wettbewerb, auf dem Gebiete der Stellwerksanlagen Verbesserungen zu schaffen, hat dahin geführt, daß kaum nach Vollendung und Inbetriebsetzung des einen oder anderen Werktheiles neue Erfindungen auftauchen, welche die eben getroffenen Einrichtungen zu überflügeln versprechen. Wollte man grundsätzlich sich alle diese Neuerungen zu Nutzen machen, so würden bald alle Stellwerks-Anlagen zu einem ständigen Umbau verurtheilt sein. Das wäre indessen nicht allein unwirthschaftlich, sondern auch gefährlich.

In jedem Falle muss man nach der Eigenart der Betriebs-Verhältnisse prüfen: Was ist nothwendig? Was ist erwünscht? Man wird dann den richtigen Maßstab finden für das, was von dem Vorhandenen zu erhalten und das, was zweckmäßig zu verbessern ist, während man sich bei auszuführenden Neuanlagen die Verwerthung der besten Einrichtungen nicht zu versagen braucht.

Zur Weichen- und Signal-Sicherung sind viele sinnreiche Vorrichtungen erdacht und unter Patentschutz gestellt. Diese Errungenschaft hat auch ihre Schattenseite. Seitdem zahlreiche Fabriken des In- und Auslandes sich mit dem Bau von Stellwerken beschäftigen, ist zeitweise eine förmliche Jagd nach Patenten eingetreten. Manches an sich Neue aber Unbedeutende blendet den Uneingeweihten, weil es patentirt ist, obgleich dieses doch zunächst weiter nichts sagen will, als dass der Erfinder seine Schöpfung für werthvoll genug gehalten hat, um den Patentschutz sich zu verschaffen. Will man sich ein unparteiisches Urtheil bewahren, so darf man nicht mit den Augen des Erfinders sehen.

Die Abbildungen in diesem Buche beziehen sich mehrfach auf patentirte Vorrichtungen. Weit davon entfernt, denselben gegen

andere, nicht dargestellte, irgend welche Vorzüge beizumessen, sind sie nur gewählt, um Beispiele für bestimmte Gattungen vorzuführen, wobei allerdings solche Muster ausgesucht wurden, welche in Deutschland besonders weit verbreitet sind.

Um die geschäftlichen Interessen der Fabrikanten nicht zu berühren und nicht den Schein einer Kritik zu erwecken, die naturgemäß zu Gunsten des einen oder anderen Patents ausfallen könnte, ist jede Angabe vermieden, von wem der eine oder andere Werktheil gebaut wird, ob und wem derselbe patentirt ist. Darüber sich zu unterrichten muss jedem Leser überlassen bleiben.

Ein Buch über die Anwendung und den Betrieb von Stellwerken muss sich naturgemäß an bestimmte Signal-Vorschriften anlehnen. Hier ist selbstverständlich die Deutsche Signal-Ordnung zur Richtschnur genommen. Des Weiteren sind die von dem Preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten gegebenen Ausführungsbestimmungen und besonderen Erlasse zur Signal-Ordnung beachtet.

Theoretische Erörterungen sind vermieden. Der Inhalt ist nach den Gesichtspunkten des praktischen Betriebes geordnet. Ich wünsche, dass auch die Beamten, denen die Unterhaltung der Stellwerke anvertraut ist, unsere pflichttreuen Bahnmeister, Telegraphen-Aufseher und Werkmeister, Nutzen von dem Buche haben mögen.

Berlin, im August 1888.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

I. Die Anwendung von Stellwerken.

A. Bedeutung und Einrichtung der Stellwerke.

	Seite
§ 1. Begriff und allgemeine Eintheilung der Stellwerke	1
§ 2. Allgemeine Aufgabe der mittelbar wirkenden Stellwerke	1
§ 3. Allgemeine Aufgabe und Eintheilung der unmittelbar wirkenden Stellwerke	2
§ 4. Weichen-Stellwerke	2
§ 5. Signal-Stellwerke	3
§ 6. Stellwerke für Weichen- und Signal-Sicherung	3
§ 7. Einbeziehung von Wegeschränken	4
§ 8. Einbeziehung von Drehbrücken, Drehscheiben	5
§ 9. Vereinigte mittelbar und unmittelbar wirkende Stellwerke	6
§ 10. Gewöhnliche Form der Stellhebel	6
§ 11. Anordnung der Hebel im Stellwerk. Hubverhältniß, Hubbegrenzung . .	8
§ 12. Verschluss-Vorrichtungen bei den Sicherungs-Stellwerken	11
§ 13. Material	15
§ 14. Grundstellung und Kuppelung von Weichen eines Stellwerkes	15
§ 15. Kuppelung von Signalen	17
§ 16. Weichen- und Signal-Verriegelungen der mittelbar wirkenden Stellwerke. Signalhebel als Weichen-Verschlusshebel	18
§ 17. Electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks) in ihrer gewöhnlichen Verwendung	19
§ 18. Anwendung von electricen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen in Verbindung mit mehreren Stellwerken, Sicherung der richtigen Reihenfolge in Bedienung der Signale	21
§ 19. Einfluss der durchgehenden Blocksicherung auf die Ausbildung des Stations-Blockapparates	23
§ 20. Sicherungen gegen zu frühzeitiges Verschließen und Freigeben von Theilstrecken eines Blockkreises	24
§ 21. Einfache Stellwerke für Signal-Zwischenstationen	24
§ 22. Wirkungsweise und besondere Einrichtungen der electricen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparate)	25

	Seite
§ 23. Ort der Stellwerke, Größe der Bezirke	34
§ 24. Stand, Ort und Ausrüstung der sichtbaren Signale eines Stellwerkbezirkes	35
§ 25. Verschiebung von Weichen, Sicherheitsweichen	37
§ 26. Weichensignale	39
§ 27. Zulässige größte Hebelzahl der Stellwerke	40
§ 28. Berücksichtigung des Rangirverkehrs bei Stellwerksanlagen. Rerservehebel	41
§ 29. Einrichtungen bei unmittelbar wirkenden Stellwerken zur Kenntlich- machung des stattgehabten Auffahrens von Weichen	42
§ 30. Berücksichtigung der Fahrordnung für Militärzüge vor Ausführung von Stellwerksanlagen	43
§ 31. Die Form der Entwürfe für Stellwerksanlagen, die schematischen Dar- stellungen für Fahrordnungen und andere Betriebsvorschriften	44

B. Beispiele für die Anwendung von Stellwerken.

§ 32. Sicherungen mit Weichenverriegelung bei Eingangsweichen	53
§ 33. Sicherungen für Weichen auf freier Strecke	58
§ 34. Signalstellbock zur Bedienung von Abschlufs- oder Blockstations-Tele- graphen in Verbindung mit Vorsignalen oder Nachahmungs- bzw. Zustimmungs-Telegraphen und mit Weichensicherung	62
§ 35. Der Weichenverschluss mittelst „Riegeltopf“ als mittelbar wirkendes Stellwerk einfachster Art	64
§ 36. Signalstellbock mit Weichensicherung, verbunden mit Riegeltopf-Ver- schluss	69
§ 37. Einfachstes, unmittelbar wirkendes Stellwerk, einen Weichen- und einen Signalhebel enthaltend. Riegelstöpsel bei langen Leitungen	72
§ 38. Bedienung beider Endweichen und Abschlufs-telegraphen vom Stations- hause (Perron) aus	76
§ 39. Mitwirkung des Schrankenwärters bei der Signalbedienung	81
§ 40. Anwendung von mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen	82
§ 41. Electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen zur Sicherung der Einfahrten an beiden Stationsenden und in Verbindung mit Signal- Stellböcken	86
§ 42. Einfachste Signal- und Weichensicherung an Bahnabzweigungen durch Signal-Stellböcke mit Weichenverriegelung	88
§ 43. Stellwerke an Bahnabzweigungen	91
§ 44. Einfaches Signal-Stellwerk für Bahnkreuzungen	97
§ 45. Signal-Stellvorrichtung mit Drehbrücken-Verriegelung	98
§ 46. Einrichtung eines Stellwerkes zur Einbeziehung von Wegeschraken	101
§ 47. Beispiele für die Anlage von Weichen-Stellwerken	102
§ 48. Beispiel für die Anlage eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes an dem einen Ende eines Trennungsbahnhofes (ohne Block)	105
§ 49. Beispiel für die Anwendung unmittelbar wirkender Stellwerke an den Endpunkten eines Inselbahnhofes in Verbindung mit electriche Ver- schluss- und Freigabe-Vorrichtungen	108
§ 50. Beispiel für die Anwendung eines größeren und mittelbar wirkenden Stellwerkes am Eingange eines großen Uebergangsbahnhofes (ohne Block)	111
§ 51. Beispiel eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes in Verbindung mit mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen	115

	Seite
§ 52. Beispiel einer großen Anlage mittelbar wirkender Stellwerke	118
§ 53. Beispiel für die Auflösung einer Stellwerksanlage in zwei gesonderte Bezirke und für die Anwendung von Blockapparaten zur Sicherung der richtigen Reihenfolge bei Bedienung der optischen Signale	120

II. Die Verbindung der Stellvorrichtungen mit den Weichen und Signalen.

§ 54. Allgemeiner Zweck der Leitungen	125
§ 55. Gestänge und Drahtzüge	125
§ 56. Arbeitsverlust in den Leitungen	126
§ 57. Allgemeine Anordnung der Gestängeleitungen	126
§ 58. Gestängematerial und Gestängeverbindungen	128
§ 59. Lagerung und Führung der Gestänge	130
§ 60. Gestänge-Canäle, Schutzrohre u. s. w.	133
§ 61. Gruppenhebel, Winkelhebel u. s. w. an den Ablenkungsstellen	135
§ 62. Ausgleichvorrichtungen für Gestänge	139
§ 63. Spitzenverschlüsse	145
§ 64. Abscheerbolzen, Abscheerstifte und verwandte Einrichtungen	151
§ 65. Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes zwischen den Backenschienen einer Weiche	154
§ 66. Zahlenwerthe für die verschiedenen Widerstände, besondere Vorrichtungen zur Verringerung der Bewegungs-Widerstände der Weichen	154
§ 67. Einrichtungen zum Schutz gegen Umstellen der Weichen unter den durchfahrenden Zügen	157
§ 68. Allgemeine Wirkungsweise der doppelten Drahtzüge. Material der Leitungen	159
§ 69. Drahtverbindungen und Einschaltketten	160
§ 70. Führung der Drahtzüge. Canäle	162
§ 71. Längenveränderungen, Spannungen und Reibungswiderstände in den Drahtleitungen	162
§ 72. Bauart der Drahtleit- und Kettenrollen. Widerstand in den Kettenrollen	164
§ 73. Ausgleichvorrichtungen	165
§ 74. Spitzenverschlüsse für Drahtleitungen	167
§ 75. Kraftaufwand für Drahtleitungen verglichen mit dem für Gestänge . . .	170
§ 76. Verschlussrollen oder Weichenriegel (Riegeltöpfe)	170
§ 77. Die Endrollen der Signalleitungen in ihrer Bedeutung auf Flügel- oder Scheibenbewegung bzw. Signalkuppelung	171

III. Betrieb der Stellwerke.

(Verständigung des Stationspersonales mit dem Stellwärter, Dienstanweisung für die letzteren, Controlmafsregeln u. s. w.)

§ 78. Allgemeine Gesichtspunkte für die Art der Verständigung zwischen Station und Stellwärter	176
§ 79. Allgemeines über die Dienstpflichten eines Stellwärters	177
§ 80. Aufzählung der verschiedenen Verständigungsmittel	178

	Seite
§ 81. Der Perrontelegraph . . . , ...	179
§ 82. Der Fernsprecher	180
§ 83. Der Morse-Apparat	181
§ 84. Die Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks)	183
§ 85. Verständigungsmittel im Rangirverkehr	187
§ 86. Dienstanweisungen	190

Anhang.

Entwurf einer Dienstanweisung für die Bedienung, Behandlung u. s. w. der Stellwerke	1
--	---

I. Die Anwendung von Stellwerken.

A. Bedeutung und Einrichtung der Stellwerke.

§ 1. Begriff und allgemeine Eintheilung der Stellwerke.

Stellwerke (Central-Apparate, Central-Anlagen) sind Einrichtungen für den Eisenbahnbetrieb, welche auf den Stand von Weichen oder Signalen bzw. von Weichen und Signalen einen mittelbaren oder unmittelbaren Einfluß ausüben.

Eine mittelbare Einwirkung findet dann statt, wenn vom Stellwerk aus Weichen oder Signale in bestimmter Lage festgehalten (verriegelt) oder zur Bedienung frei gegeben (entriegelt) werden können. Die Bedienung der Weichen und Signale liegt dann in anderen Händen, als die des Stellwerkes. Die Umstellung von Weichen und das Ziehen von Signalen ist ohne Zustimmung des Beamten, welcher das Stellwerk bedient, nicht ausführbar. Man spricht von einer unmittelbaren Beeinflussung, wenn das Stellwerk gleich zur Bewegung der Weichen oder Signale bzw. der Weichen und Signale dient. Ein und dasselbe Stellwerk kann beiden Zwecken genügen.

§ 2. Allgemeine Aufgabe der mittelbar wirkenden Stellwerke.

Mittelbar wirkende Stellwerke können einerseits als Verständigungsmittel zwischen zwei räumlich getrennten Posten (Station und Weichensteller, Weichensteller unter einander u. s. w.) aufgefaßt werden.

Sie gewährleisten andererseits eine richtige, dem zu ziehenden Signal genau entsprechende Weicheneinstellung, verhindern ein gleichzeitiges Ziehen solcher Signale, deren Fahrstraßen sich gegenseitig ausschließen, verrichten aber in Bezug auf Weichen- und Signal-Bedienung eine Arbeit nur in sofern, als sie das Abhängigkeitsverhältniß zwischen Weichen und Signalen oder zwischen Signalen allein durch entsprechende Ver- oder Entriegelung sichern.

Mittelbar wirkende Stellwerke sind für provisorische Anlagen sowie da anwendbar, wo die örtlichen Verhältnisse es bedingen, daß kleine Gruppen von Weichen und Signalen von Hand bedient und die betreffenden Posten von einer leitenden Stelle (Station) in Abhängigkeit gebracht werden.

Zur Erfüllung dieser Aufgabe sind, soweit Signale in Betracht kommen, electrische Einrichtungen (Blockapparate) vorwiegend verwerthet. Für die Weichen-Verriegelungen dagegen sind mechanische Vorkehrungen vorherrschend.

§ 3. Allgemeine Aufgabe und Eintheilung der unmittelbar wirkenden Stellwerke.

Bei den eine unmittelbare Bedienung von Weichen oder bzw. und Signalen bezweckenden Stellwerken findet die Kraft-Uebertragung auf mechanischem Wege statt. Die Anwendung von Electricität, Luft- oder Wasserdruck ist über den Zustand der Versuche nicht hinausgekommen.

Diese Stellwerke haben den allgemeinen Vorthail, daß möglichst viele Leistungen in eine Hand gelegt werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Irrthümern wesentlich verringert, auch eine Ersparung von Arbeitskräften ermöglicht wird. Man hat drei Gruppen zu unterscheiden und zwar:

- a) Stellwerke, welche nur zur unmittelbaren Bedienung der einbezogenen Weichen dienen (Weichen-Stellwerke),
- b) Stellwerke, welche nur das unmittelbare Einstellen angeschlossener Signale ermöglichen (Signal-Stellwerke), und
- c) Stellwerke, welche neben den Einrichtungen zur Umstellung der von der Centralstelle abhängig gemachten Weichen und Signale noch solche Mittel besitzen, die eine, dem zu ziehenden Signal entsprechende richtige Weichenstellung sichern (Weichen- und Signal-Stellwerke).

Die Gruppe c umfaßt die „Sicherungs-Stellwerke“, zu denen auch die in § 2 erwähnten „mittelbaren“ Stellwerke zu zählen sind. Stellwerke der Gruppe b gehören zu den Sicherungs-Anlagen dann, wenn sie Einrichtungen enthalten, wodurch ein gleichzeitiges Ziehen solcher Signale, die zu Fahrstraßen gehören, welche nicht gleichzeitig benutzt werden können, verhindert wird.

§ 4. Weichen-Stellwerke.

Die Weichen-Stellwerke ermöglichen die Bedienung einer Anzahl Weichen von einem Punkte aus, ohne daß der Weichensteller nöthig hat, sich von seinem Platze zu entfernen. Indem es damit vermieden wird, daß der Weichensteller von Weiche zu Weiche eilen muß, um deren Umstellung zu bewirken, wird nicht nur dessen Dienstleistung gefahrloser gemacht, sondern auch eine raschere Folge in den Bewegungen von Zügen und Zugtheilen ermöglicht. Die Anordnung des Stellwerkes gestattet es meistens, dem Posten mehr Weichen zur Bedienung zuzuweisen, als ohne eine derartige Zusammenfassung zulässig gewesen wäre.

Reine Weichen-Stellwerke sind nach obigen Gesichtspunkten für die Rangirgeleise größerer Stationen am Platze. Wenn durch die Anlage eines Weichen-Stellwerkes zwei oder mehrere Weichenbezirke vereinigt werden können, so liegt nicht nur darin ein wirtschaftlicher Nutzen, sondern auch eine Erhöhung der Betriebs-Sicherheit, weil die Möglichkeit von Mißverständnissen in dem Maße geringer wird, als die Kopfzahl der thätigen Personen abnimmt.

Bestimmend für eine solche Anlage kann ferner die Vorschrift in § 51 des Bahnpolizei-Reglements werden, welche lautet:

„Jede Weiche, gegen deren Spitze fahrplanmäßige Züge fahren, muß während des Durchgangs des Zuges entweder verschlossen gehalten werden oder von einem Weichensteller bedient sein.“

Ein Weichen-Stellwerk besteht ausschließlich in der Verlegung einer Anzahl von Weichen-Stellhebeln nach einem gemeinschaftlichen Sammelpunkte. Die Weichenhebel werden häufig in einem gemeinsamen Bockgestell gelagert

und drehen sich meistens um ein und dieselbe Achse. Die einzelnen Hebel sind von einander unabhängig und können beliebig bewegt werden.

Derselbe Zweck läßt sich auch dadurch erreichen, daß die gewöhnlichen Weichen-Stellböcke neben einander aufgestellt werden.

§ 5. Signal-Stellwerke.

Eine Vereinigung von mehreren Signal-Stellhebeln oder Stellwinden an einem Punkte wird ein Signal-Stellwerk genannt. Stellwerke, welche ausschließlich die Bedienung von Signalen bezwecken, finden da Anwendung, wo in den zu den betreffenden Signalen gehörigen Fahrstraßen entweder überhaupt keine oder doch keine spitz zu befahrenden Weichen vorhanden sind. Man hat zu unterscheiden zwischen Signal-Stellwerken,

deren Hebel unabhängig von einander bewegt werden können, und solchen,

deren Hebel in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältniß zu einander stehen.

Die erste Gruppe bildet ein Seitenstück zu den Weichen-Stellwerken, kann die gleichen Vortheile gewähren und empfiehlt sich für solche Fälle, wo es sich um die Bedienung von Signalen handelt, welche zu Fahrstraßen gehören, die getrennt von einander verlaufen.

Die zweite Gruppe, welche nach § 3 zu den Sicherungs-Stellwerken zu zählen ist, kommt in Betracht bei einfachen Bahnkreuzungen, auch für eingleisige Strecken, wo ein gleichzeitiges Ziehen von Fahrsignalen für Züge aus entgegengesetzten Richtungen verhindert werden muß.

Bei Bahnkreuzungen soll das Signal-Stellwerk den Gefahrenpunkt der Kreuzung decken, indem dasselbe die Sicherheit gewährt, daß nur immer für eine der Kreuzbahnen Fahrzeichen an den sichtbaren Signalen gegeben werden kann, während die der anderen das Haltezeichen führen.

§ 6. Stellwerke für Weichen und Signal-Sicherung.

Ein Stellwerk für Weichen und Signal-Sicherung (vergl. § 3 c) erscheint als die Vereinigung einer Anzahl von Weichen- und Signal-Stellhebeln an einem Sammelpunkte. Die miteinander in Beziehung stehenden Weichen und Signale sind dabei mittelst der Hebel im Stellwerk in eine solche gegenseitige Abhängigkeit zu bringen, daß folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Signale für Richtungen, deren Züge sich gegenseitig gefährden könnten, dürfen nicht gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden können.
2. Ein Fahrzeichen am optischen Telegraphen darf erst dann gegeben werden können, nachdem sämtliche vom Stellwerk abhängige Weichen, welchen der betreffende Zug durchfahren muß, die richtige Stellung erhalten haben.

Soweit als irgend thunlich sind Weichen, welche zwar vom Zuge selbst nicht berührt werden, durch die aber Fahrzeuge u. s. w. auf die Geleisstrecke des Zuges gelenkt werden könnten, in abweisende Stellung zu bringen.

3. Während das Fahrsignal gegeben ist, sollen die unter 2 genannten Weichen verriegelt sein, so daß ein Umstellen derselben erst möglich wird, nachdem das Signal wieder auf „Halt“ zurückgelegt worden ist.

Das zur Erfüllung dieser Bedingungen erforderliche Abhängigkeitsverhältniß der Stellhebel unter einander wird durch mechanische Verschluss-Einrichtungen erzielt. Wenn die Signale das Haltezeichen führen, also die zugehörigen Stellhebel in der Grundstellung oder die etwa vorhandenen zu den Signalhebeln gehörigen besonderen Verriegelungshebel in der Ruhelage sich befinden, müssen alle Weichenhebel frei beweglich sein. Ein Weichenhebel soll sowohl in seiner Ruhestellung als auch in gezogener Stellung eine beliebige Anzahl von Signalhebeln in ihren Ruhestellungen (Halt!) verschließen können. Andererseits muß durch die Bewegung eines Signalhebels eine beliebige Anzahl von Weichenhebeln sowohl in der Ruhelage als auch in der gezogenen Stellung verschlossen werden können, desgleichen auch ein oder mehrere andere Signalhebel in der Ruhestellung. Der Verschluss der Signalhebel für verschiedene Fahrstraßen darf nur bei der Ruhestellung eintreten, weil ein gezogenes Signal andere Signale (zu anderen Fahrstraßen gehörig) allein in der Haltstellung verschließen soll.

Wenn von einem Stellwerk aus ein Abschlufs-Telegraph und ein Vorsignal je mit besonderen Hebeln zu bedienen sind, so muß zwischen den betreffenden Stellhebeln eine solche Abhängigkeit vorhanden sein, daß Abschlufsmast und Vorsignal nur in der Reihenfolge bedient werden können, wie es Anmerkung 34 der „Ausführungsbestimmungen zur Signal-Ordnung etc.“ vorschreibt:

Das Signal 15 b (Freie Fahrt) am Vorsignal soll nur gegeben werden können, nachdem am Abschlufs-Telegraphen das Einfahrtssignal hergestellt worden ist. Das Signal 15 a (Einfahrt gesperrt) am Vorsignal muß früher erscheinen, als das Fahrsignal am Abschlufs-Telegraphen eingezogen werden kann.

Ein wechselseitiger Verschluss der Weichenhebel unter einander findet nicht statt.

§ 7. Einbeziehung von Wegeschraken.

In die Verriegelungs-Vorrichtung der in § 6 erwähnten Sicherungs-Stellwerke können auch Wege-Schraken (Barrièren) einbezogen werden, der Art, daß ein Fahrzeichen für einen den Wege-Uebergang berührenden Zug nicht eher gegeben werden kann, als bis die Schranken geschlossen sind.

Die damit bewirkte Zusammenlegung des Stellwerks- und Schrankendienstes ist außerdem geeignet, die Bahnbewachungskosten zu ermäßigen und daher auch aus wirthschaftlichen Gründen zu empfehlen.

Die einbezogenen Schranken bekommen, wenn der zugehörige mechanische Zug über 50 m lang ist, den Charakter als Zugschraken und müssen auch von Hand geöffnet und geschlossen werden können (§ 4 Absatz 5 des Bahnpolizei-Reglements).

Ist eine unmittelbare Bedienung der Wegeschraken vom Stellwerk aus nicht angängig, so genügt unter Umständen auch eine mittelbare Beeinflussung, welche es sicher stellt, daß ein Fahrsignal erst nach Schließung der Schranken gegeben werden kann. Diese Anordnung kann aber zu einer unnöthig langen Schließung der Schranken führen, wird daher für gewöhnlich auf Wege von untergeordneter Bedeutung zu beschränken sein.

Ein Abhängigkeitsverhältniß zwischen Schranke und Signal ist keine allgemeine Bedingung, muß vielmehr nach dem gegebenen Fall beurtheilt werden.

§ 8. Einbeziehung von Drehbrücken, Drehscheiben.

Die in § 6 erwähnten Sicherungs-Stellwerke finden auch sinngemäße Anwendung auf die Erzielung eines Abhängigkeitsverhältnisses zwischen der Stellung beweglicher Brücken (Drehbrücken) und der der zugehörigen Signale (siehe § 3 Absatz 6 des Bahnpolizei-Reglements).

An den Brücken-Deckungssignalen soll ein Fahrzeichen nur bei genauer und völlig sicherer Feststellung der Brücke erscheinen können.

Bei Drehbrücken in zweigeleisiger Bahn auf freier Strecke ist es zulässig, die nach jeder Richtung erforderlichen Signale mit der Verriegelungsvorrichtung so zu verbinden, daß die Signale durch die Bewegung des Brückenriegels selbst eingestellt werden. Ein Hebel genügt für Brückenverriegelung und Signalbedienung; so lange die Brücke sicher festgestellt ist, erscheint dauernd Fahrzeichen an den Brückensignalen, wie solches bei Weichen außerhalb der Stationen, welche für gewöhnlich verschlossen gehalten werden, ebenfalls zulässig ist. Besondere Stellwerke sind hier entbehrlich.

Befindet sich dagegen die Brücke in eingleisiger Bahn oder liegt dieselbe unter der Deckung von Bahnhofs-Abschluss- oder Blockstations-Telegraphen, so ist es nothwendig, daß ein Fahrzeichen an den letztgenannten bezw. den Brückensignalen nur gegeben werden kann, nachdem die Brücke völlig sicher festgestellt worden ist.

Die Abhängigkeit zwischen Brücken- und Signalstellung muß dann folgende werden:

1. An den Brücken- (Bahnzustands-) oder den etwa sonst vorhandenen Signalen bei eingleisiger Strecke darf niemals gleichzeitig Fahrzeichen für jede Richtung gegeben werden können.
2. Ein Fahrzeichen darf überhaupt (einerlei, ob ein- oder zweigeleisige Bahn) nur dann gezogen werden können, nachdem die Brücke für die Bahnrichtung sicher festgestellt worden ist.
3. Während ein Fahrsignal gezogen ist, soll die Brücke verriegelt sein, so daß ein Öffnen derselben nur möglich wird, nachdem vorher das Signal wieder auf Halt zurückgebracht worden ist.

Das zur Erfüllung dieser Bedingungen anzuwendende Stellwerk ist von mittelbarem Einfluß auf die Brücken- und von unmittelbarem Einfluß auf die Signalstellung. Es kann von dem Stellwerk aus nur die Verriegelungsvorrichtung der Brücke, nicht die letztere selbst bewegt werden, während ein unmittelbares Bedienen der Brückensignale die Regel ist.

Das Stellwerk kann auf der Drehbrücke selbst nicht, muß vielmehr auf der einen oder anderen Uferseite bezw. den anschließenden festen Brückengelenken untergebracht werden.

Wenn die Deckungs- bezw. Abschluss- oder Block-Signale das Haltezeichen führen, muß der Brücken-Verriegelungshebel frei beweglich sein. In der Ruhestellung (Verriegelung der Brücke) soll der letztgenannte Hebel keinen, in der gezogenen Stellung (Entriegelung der Brücke) beide Signalhebel in ihrer Ruhestellung (Halt) verriegeln.

Durch die Umlegung eines Signalhebels muß der Brückenhebel in der Ruhestellung (Verriegelung) nach Bedarf auch der oder die anderen Signalhebel in der Ruhelage (Halt) verschlossen werden können.

§ 9. Vereinigte mittelbar und unmittelbar wirkende Stellwerke.

Wenn die unter Signal-Verschluss zu bringenden, von einem Sicherungs-Stellwerk abhängigen Weichen nicht sämtlich in solcher Entfernung liegen, daß sie vom Stellwerk aus unmittelbar bedient werden können, oder wenn eine solche unmittelbare Umstellung bei etlichen Weichen aus besonderen Betriebsverhältnissen nicht angängig ist, so ist eine mittelbare Beeinflussung dieser Weichen durch Verriegelungs-Einrichtungen anzuwenden. Dieses führt zu einer Vereinigung der in den §§ 2 und 6 erwähnten beiden Einrichtungen in ein und demselben Stellwerk.

Die Weichenhebel zerfallen dann in Stell- und in Riegelhebel.

Die Wechselbeziehungen zwischen Weichen- und Signalstellung bzw. zwischen Weichen- und Signalhebeln bleiben die in § 6 beschriebenen.

Die Weichen-Riegelhebel können dazu dienen, zwei Stellwerke unter einander in Abhängigkeit zu bringen. Wenn die von einem Stellwerk aus unter Riegelverschluss zu bringenden Weichen von einem anderen Stellwerk aus unmittelbar eingestellt werden, so sind die Bedingungen für ein solches Abhängigkeitsverhältniß vorhanden.

Außer den Weichen-Riegelhebeln kommen auch Signal-Riegelhebel vor, welche dazu dienen, auf die Bedienung von, an das Stellwerk nicht angeschlossenen Signalen einzuwirken. In der Ruhestellung halten diese Riegelhebel die entfernten Signale unter Verschluss, in gezogener Stellung geben sie die Signale zur Bedienung frei.

Sind diese Signale in ein zweites Stellwerk einbezogen, so sichern die Signal-Riegelhebel die Abhängigkeit zwischen beiden Stellwerken.

Diese Anordnung ist unter Anderem anwendbar, wenn gesichert werden muß, daß eine Anzahl von Signalen nur in bestimmter Reihenfolge bedient wird.

Die Benutzung electrischer Blockapparate in Verbindung mit den Stellwerken ist für solche Zwecke vorherrschend.

§ 10. Gewöhnliche Form der Stellhebel.

Jeder Stellhebel soll so gebaut sein, daß ein Mann ohne Ueberanstrengung das höchste Maß von mechanischer Arbeitsleistung zu verrichten vermag, als nach dem Grade der Widerstandsfähigkeit der Leitungen zwischen Stellvorrichtung und Weiche oder Stellvorrichtung und Signal überhaupt angewendet werden darf.

Es ist daher für die allgemeine Form eines Stellhebels zunächst das zur Kraftübertragung von dem Stellwerk auf die Weiche bzw. das Signal gewählte Material (Gestänge oder Drahtzug) entscheidend.

Die Grundform der Stellhebel für Gestänge-Angriff ist die des aufrecht stehenden um eine wagerechte Achse sich drehenden zweiarmigen Hebels (Fig. 1).

An dem kürzeren Hebelarm (*a*) hängt die zu bewegende Last, der andere längere Arm (*b*) dient für den Angriff der bewegenden Kraft, d. h. hat die Handhabe für den bedienenden Wärter. Das Verhältniß 1:4 bis 5 zwischen Lastarm und Kraftarm hat sich als zweckmäßig erwiesen.

Die gebräuchlichen Längen der Lastarme sind 0,3 bis 0,4 m, die der Kraftarme 1,6 bis 1,9 m. Der Handgriff am oberen Ende des langen Hebelarmes

mufs sich in bequemer Angriffshöhe für einen mittelgrofsen Mann befinden. Hiernach bestimmt sich die Höhenlage des Fußbodens vom Stellwerk-Raume über der Hebel-Drehachse.

Die Bedienung dieses Hebels erheischt bei dem Wärter ein Vor- und Zurücklegen des Oberkörpers mit etwa wagrechtem Vorstrecken der angreifenden Hände. Erfahrungsmäfsig ermüdet diese Bewegung am wenigsten, erscheint

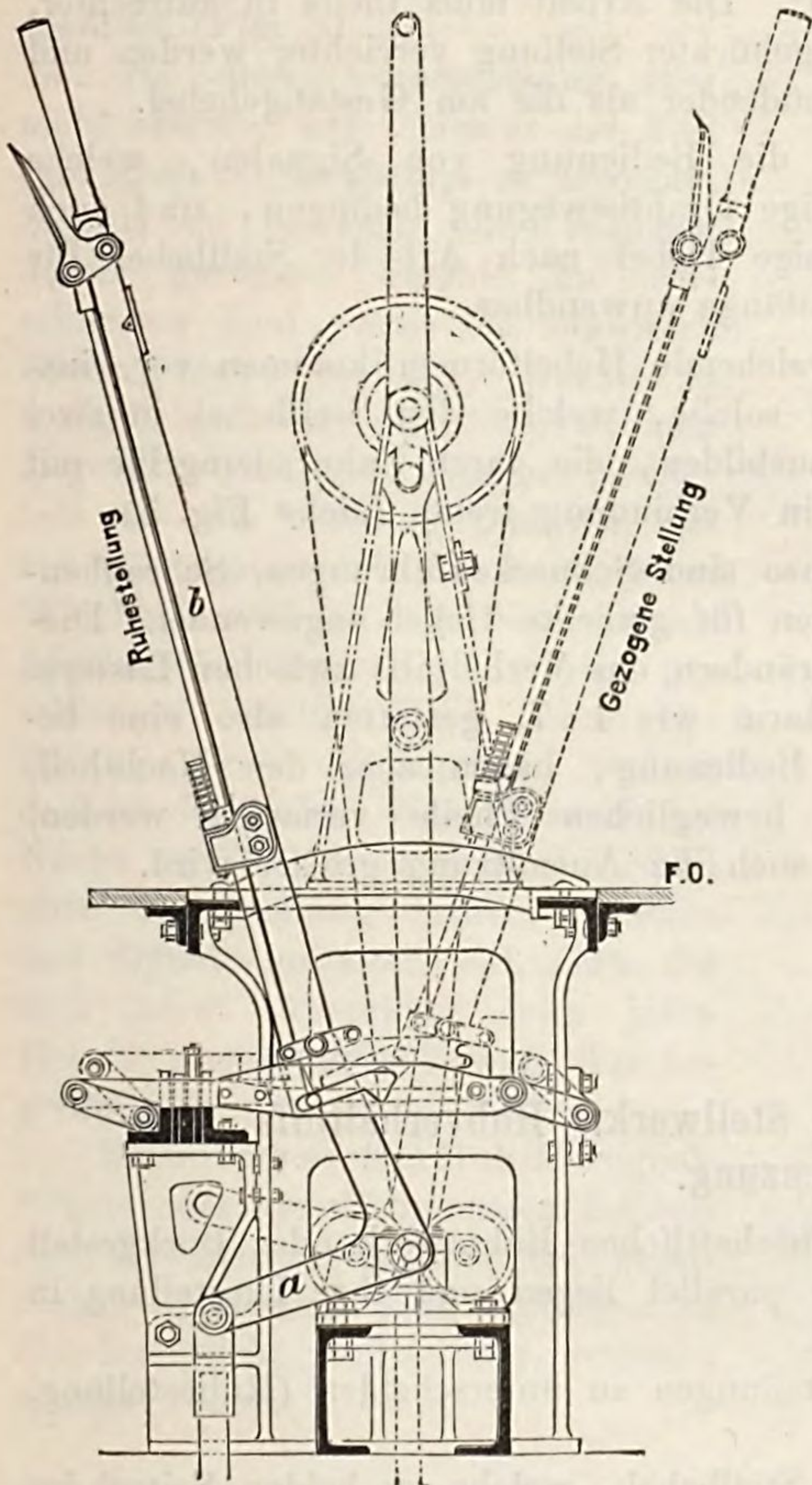


Fig. 1.
(Gestängehebel.)

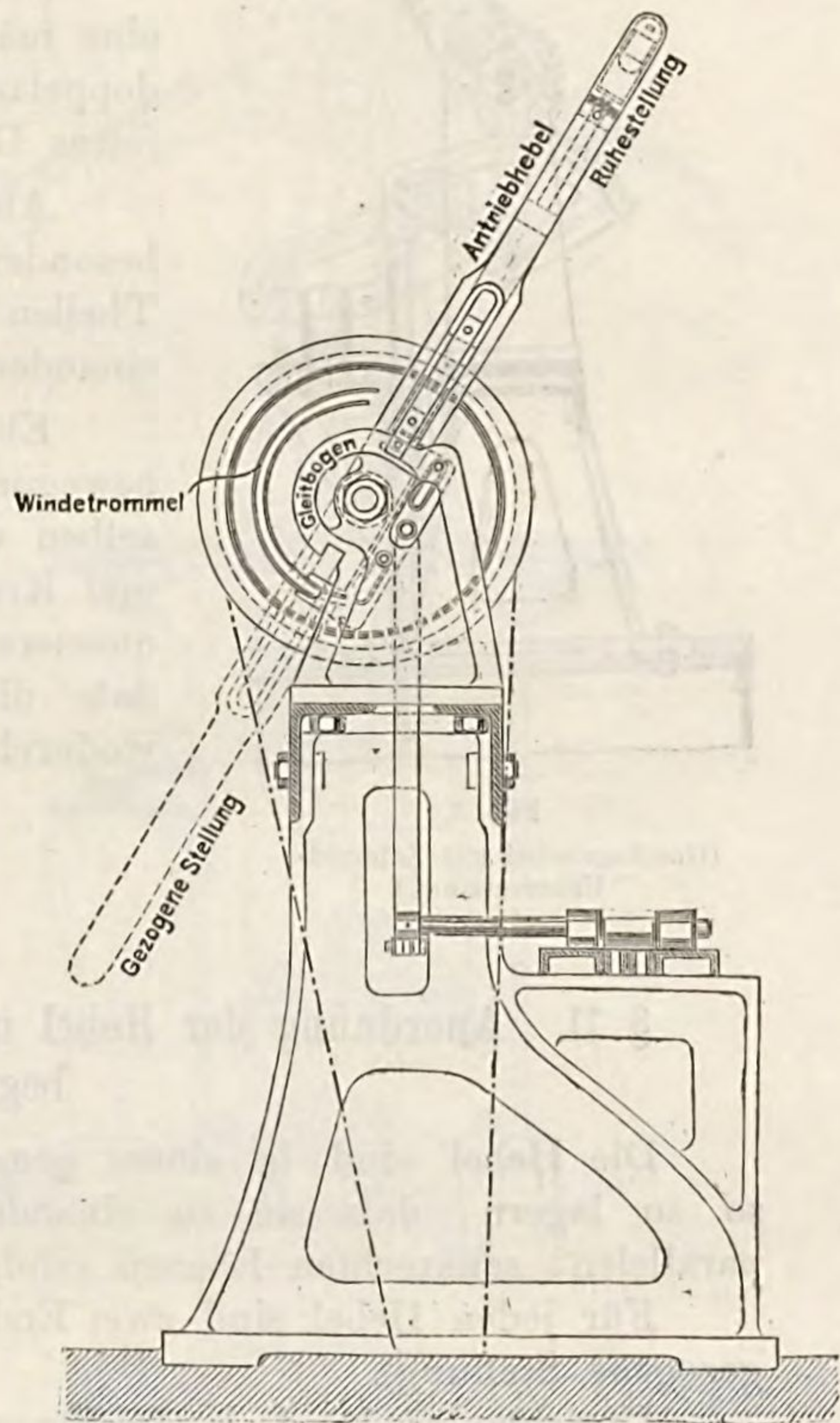


Fig. 2.
(Drahtzughebel.)

auch als die naturgemäfsse, da das steife Gestänge bald gezogen, bald geschoben werden mufs. Der Wärter behält stets aufrechte Körperstellung bei.

Die Grundform der Stellhebel für Drahtzug-Bewegung ist die der aufrecht stehenden Kettenrolle — als Windetrommel des geschlossenen Drahtzuges — verbunden mit einem Antriebhebel für den bedienenden Wärter (vergl. Fig. 2).

Statisch betrachtet ergibt dieses einen ungleichschenkligen einfachen oder zweiarmigen Hebel, je nachdem die Rolle gedreht wird bzw. der Draht sich auf- und abwickelt. Als passendes Verhältnifs zwischen Lastarm und Kraftarm gilt der Werth 1:4.

Mit dem Drahtzug-Stellhebel wird eine Hälfte der Leitung gezogen; es wickelt sich eine bestimmte Länge an der Windetrommel auf, ein gleiches Maß der anderen Leitungshälfte ab.

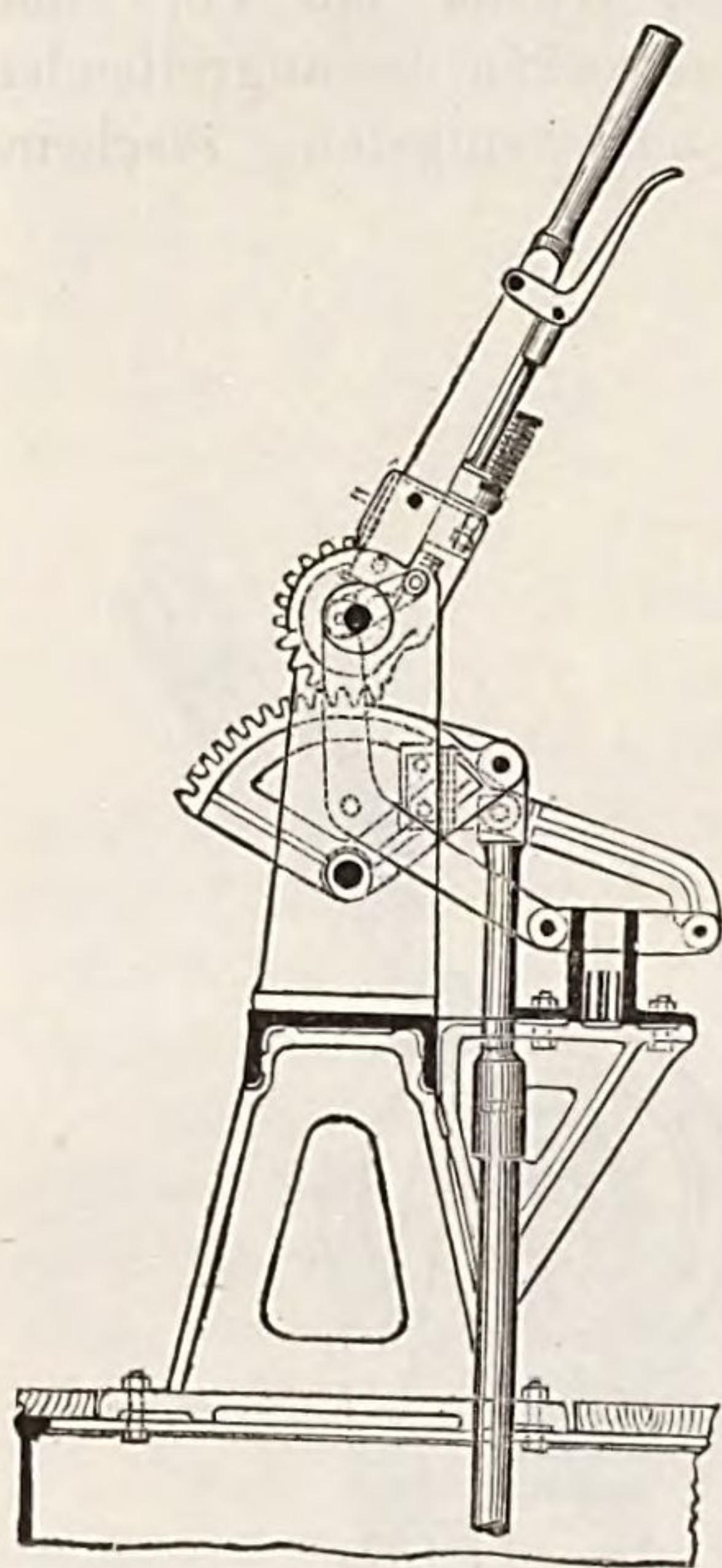


Fig. 3.
(Gestängehebel mit Zahnrad-
Uebersetzung.)

Die Drehachse liegt über dem Fußboden des Stellwerkraumes etwa in Brusthöhe; der Wärter macht am Antriebhebel eine Kreisbewegung von etwa 180° . Die Arbeit muß theils in aufrechter, theils in gebückter Stellung verrichtet werden und wirkt ermüdender als die am Gestängehebel.

Für die Bedienung von Signalen, welche eine mäßige Drahtbewegung bedingen, sind auch doppelarmige Hebel nach Art der Stellhebel für festes Gestänge anwendbar.

Abweichende Hebelformen kommen vor, insbesondere solche, welche den Stellhebel in zwei Theilen ausbilden, die durch Zahnradeingriffe mit einander in Verbindung treten (siehe Fig. 3).

Ebenso sind Schneckenführungen, Schraubenbewegungen für getheilte Hebel angewendet. Dieselben verändern das Verhältniß zwischen Lastarm und Kraftarm wie $1:7$, gestatten also eine bequemere Bedienung, haben aber den Nachtheil, daß die beweglichen Theile vermehrt werden, wodurch auch die Ausnützung größer wird.

§ 11. Anordnung der Hebel im Stellwerk. Hubverhältniß, Hubbegrenzung.

Die Hebel sind in einem gemeinschaftlichen Rahmwerk oder Bockgestell so zu lagern, daß sie zu einander parallel liegen und ihre Umstellung in parallelen, senkrechten Ebenen erfolgt.

Für jeden Hebel sind zwei Endstellungen zu unterscheiden (Ruhestellung, gezogene Stellung).

Umschlaghebel, d. h. Drahtzug-Stellhebel, welche zu beiden Seiten der Senkrechten um die Drehachse schwingen, haben eine mittlere Ruhestellung und zwei gezogene Endstellungen (siehe Fig. 4).

Für gewöhnlich ist für jede einzelne Weiche und für jedes Signal ein Hebel im Stellwerk vorzusehen. Es kann aber ein und derselbe Hebel für die Bedienung mehrerer Signale benutzt werden. Ebenso ist es angängig, durch einen Stellhebel zwei Weichen bedienen zu lassen; mehr als zwei Weichen an einen Hebel zu hängen, ist wegen der schwierigen Bedienung und des dann unsicher werdenden Zungenschlusses nicht zu empfehlen.

Jeder Ruhe- bzw. Endstellung eines Hebels muß ein bestimmter Zungenschluß der zugehörigen Weiche oder eine bestimmte Flügelstellung am Signal entsprechen. Demnach muß bei der Bedienung sich stets jeder Hebel in der einen oder anderen Endstellung (bzw. Ruhelage beim Umschlaghebel) befinden.

Wenn bei einem einfachen Weichen-Stellwerk der bedienende Wärter von seinem Standpunkte aus den festen Schlufs der Weichenzungen stets mit Sicherheit erkennen kann, so ist es angängig, die Stellhebel nach Art der gewöhnlichen Weichenhebel durch aufgeschobene Gegengewichte in ihren bezüglichen Endstellungen festzuhalten (Fig. 5).

Wo diese Voraussetzung aber nicht zutrifft, was meistens der Fall sein wird, wo Drahtzüge zu bewegen, Signale zu bedienen oder Weichen durch gezogene Signale zu verschliessen sind, mufs das Stellwerk Einrichtungen besitzen, welche es ermöglichen, dafs aus der jeweiligen Lage der einzelnen Hebel mit Sicherheit auf die Stellung und den genauen Zungenschlufs der bezüglichen Weiche bzw. die Lage eines Signalflügels oder einer Signalscheibe geschlossen werden kann. Zur Erfüllung dieser Bedingung, welche dem bedienenden Wärter auch bei Nacht und Nebel ein sicheres Urtheil über die Stellung seiner Weichen und Signale gestatten soll, mufs der Hub bzw. Ausschlag eines jeden Hebels unveränderlich und fest begrenzt sein.

Bei unvollendetem Hub des Signalflügels oder unvollkommenem Schlufs der Weichenzungen darf bei regelrechter Bedienung kein Stellhebel in die bezügliche Endstellung gebracht werden können.

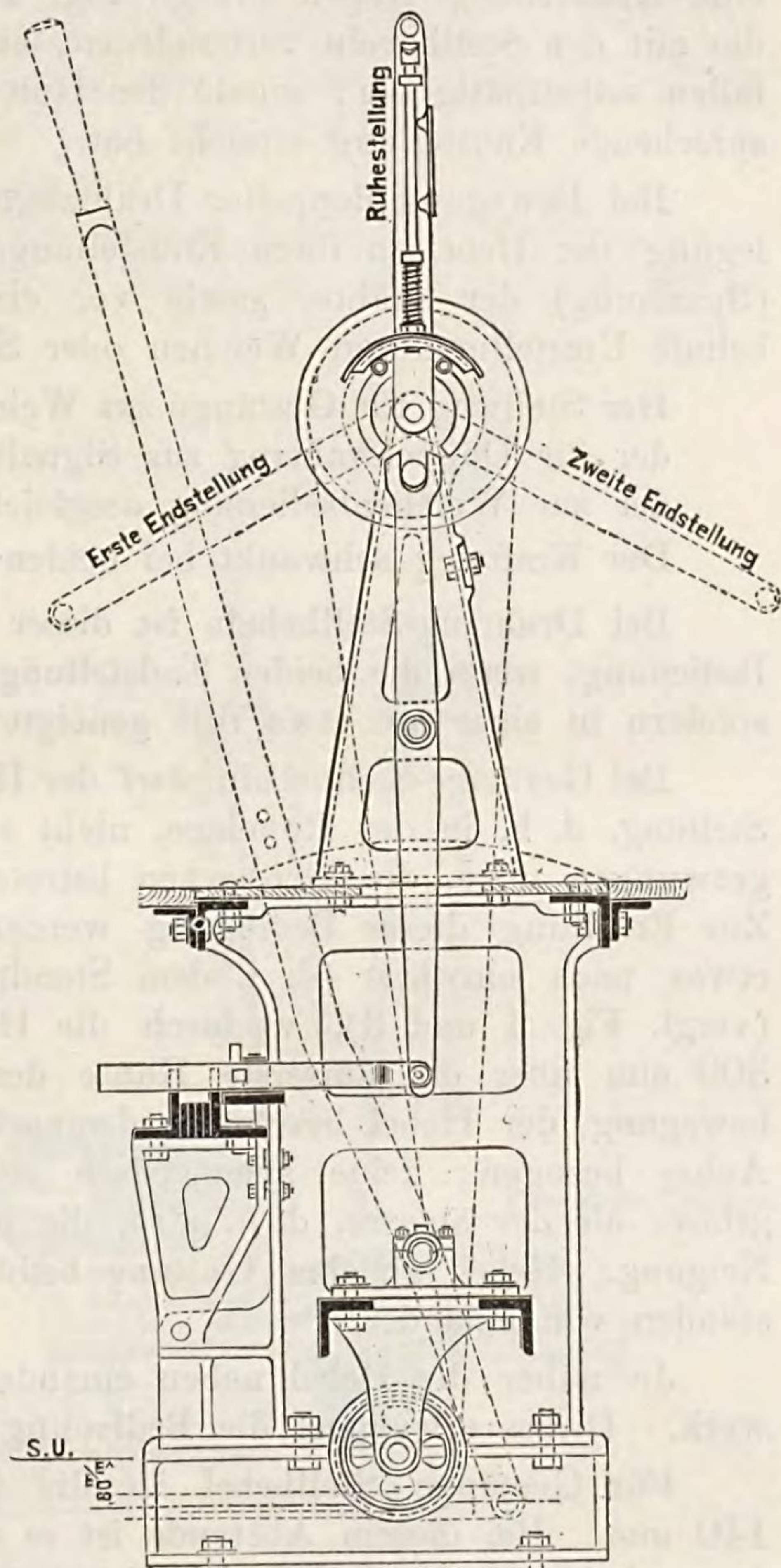


Fig. 4.
(Umschlaghebel.)

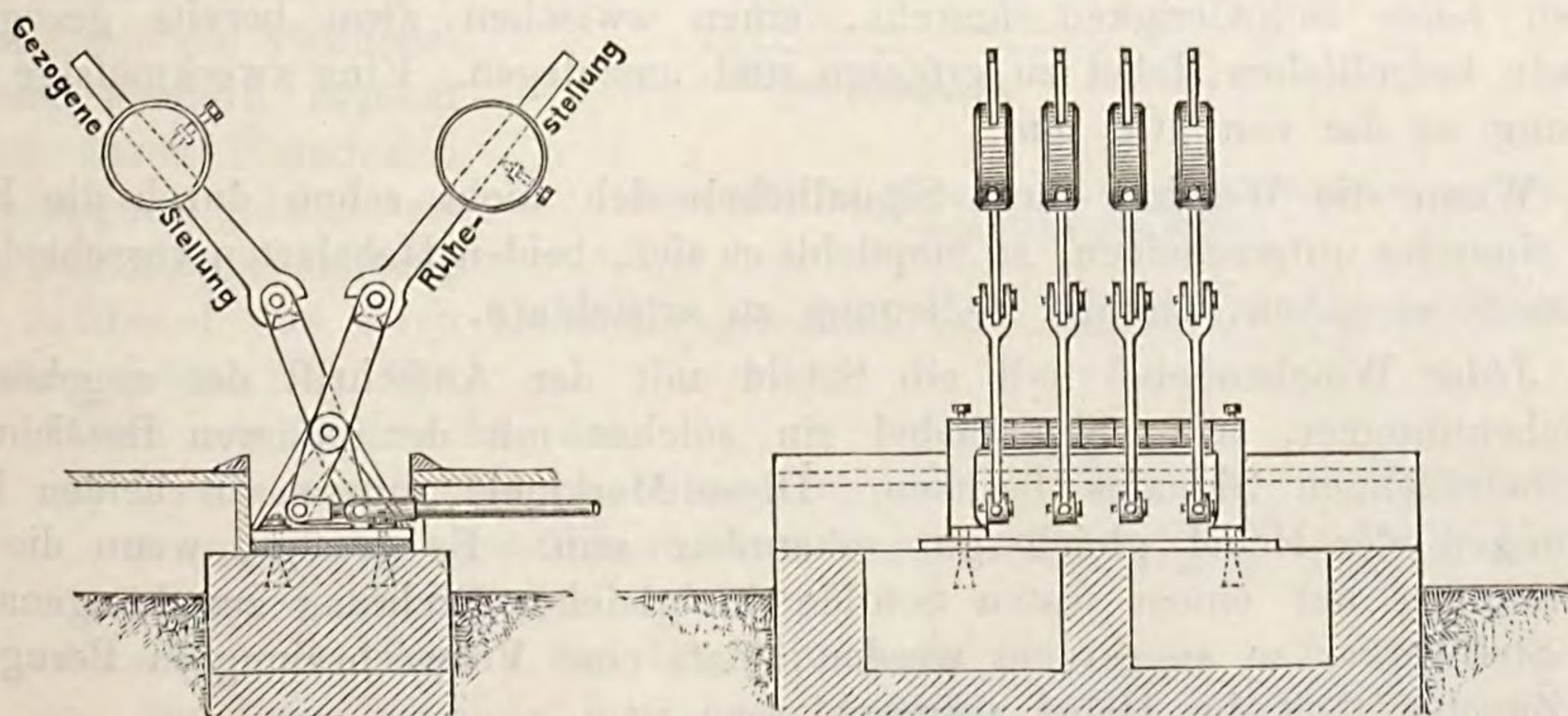


Fig. 5.
(Weichen-Stellhebel ohne Hubbegrenzung.)

Um die Hebel in den End- oder Ruhestellungen festzulegen, schwingen dieselben zwischen Gleitbacken oder Führungsbogen, welche an jedem Ende eine Auskerbung tragen (vergl. Fig. 1 bis 3). In diese Einschnitte greifen die mit den Stellhebeln verbundenen, auf den Führungsbogen gleitenden Federfallen selbstthätig ein, sobald der Hub vollendet ist, d. h. der Hebel die entsprechende Endstellung erreicht hat.

Bei Bewegung doppelter Drahtzüge sichert diese Hubbegrenzung und Festlegung der Hebel in ihren Endstellungen vor einer zu grossen Beanspruchung (Spannung) der Drähte, sowie vor einer böswilligen Benutzung der letzteren behufs Umstellung von Weichen oder Signalen.

Der Stellweg für Gestänge zur Weichenbedienung beträgt höchstens 250 mm, der für Doppeldrahtzug zur Signalbedienung etwa ebenso viel, der zur Weichenbedienung desgleichen 500 mm.

Der Kraftweg schwankt bei beiden Hebelarten zwischen 900 bis 1100 mm.

Bei Drahtzug-Stellhebeln ist dieser Weg halbkreisförmig. Er erleichtert die Bedienung, wenn die beiden Endstellungen nicht in eine senkrechte Ebene fallen, sondern in einer um etwa 60° geneigten Ebene angeordnet werden.

Bei Gestänge-Stellhebeln darf der Handgriff in der vom Wärter abgeneigten Stellung, d. h. in der Ruhelage, nicht so weit entfernt liegen, daß der Wärter gezwungen wäre, die Gleitbacken betreten zu müssen, um den Griff zu erfassen. Zur Erfüllung dieser Bedingung werden die Hebel nicht gradlinig, sondern etwas nach einwärts (d. i. dem Standpunkt des Wärters zu) gebogen gebaut (vergl. Fig. 1 und 3), wodurch die Handgriffe in der Aufsicht nur um etwa 300 mm über die äusserste Kante der Gleitbacken vortreten. Die Pendelbewegung der Hebel beschreibt demnach, auf eine Senkrechte zur Stellwerks-Achse bezogen, keine symmetrisch gleichen Wege; der innere Wegetheil ist gröfser als der äufsere, d. h. also, die beiden Endstellungen haben verschiedene Neigung. Hebel gleicher Gattung befinden sich im Stellwerk in gleichen Abständen von einander.

Je näher die Hebel neben einander liegen, desto kürzer wird das Stellwerk. Dieses erleichtert die Bedienung und ermäßigt die Baukosten.

Für Gestänge-Stellhebel ist die übliche Entfernung von Mitte zu Mitte 140 mm. Bei diesem Abstände ist es noch möglich, einen Hebel zu stellen, dessen beide Nachbarhebel sich bereits in gezogener Stellung befinden.

Drahtzug-Stellhebel können näher zusammengedrückt werden, weil bei diesen keine Schwierigkeit besteht, einen zwischen zwei bereits gezogenen Hebeln befindlichen Hebel zu erfassen und umzulegen. Eine zweckmäfsige Entfernung ist die von 100 mm.

Wenn die Weichen- und Signalhebel sich nicht schon durch die Form von einander unterscheiden, so empfiehlt es sich, beiden Hebelarten verschiedenen Anstrich zu geben, um die Bedienung zu erleichtern.

Jeder Weichenhebel soll ein Schild mit der Aufschrift der zugehörigen Weichennummer, jeder Signalhebel ein solches mit der näheren Bezeichnung des betreffenden Signales besitzen. Diese Merkmale müssen in beiden Endstellungen der Hebel gleich gut erkennbar sein. Es genügt, wenn die Bezeichnungen auf einem festen Schilde in gleicher Richtung zur Längsachse des Stellwerkes so angebracht werden, daß eine Verwechselung in Bezug auf die Zugehörigkeit der Hebel ausgeschlossen ist.

§ 12. Verschluss-Vorrichtungen bei den Sicherungs-Stellwerken.

Die Bedienung der Weichen- und Signalhebel enthaltenden Sicherungs-Stellwerke lässt sich in die drei Arbeitsleistungen trennen:

- a) Umstellung der Weichenhebel zur Herstellung einer bestimmten Fahrstrasse,
- b) Verriegelung der Weichenhebel bzw. der Fahrstrasse,
- c) Ziehen des betreffenden Fahrsignales.

Die Leistungen sollen in der angegebenen Reihenfolge vor sich gehen; die zu b und c geschehen bei den meisten Stellwerken durch ein und dieselbe Bewegung, d. i. gleichzeitig.

Die Umstellung der Hebel eines Sicherungs-Stellwerkes beeinflusst nicht nur die zugehörigen Weichen und Signale, sondern auch die Verschlussvorrichtungen, welche die erforderliche Abhängigkeit der Hebel unter einander hervorbringen sollen. Hierbei hat der begrenzte Hub der Hebel noch den besonderen Zweck, die Verschluss-theile gegen aussergewöhnliche Inanspruchnahme und dadurch bedingte frühzeitige Abnutzung zu sichern, wodurch unvollkommene Verriegelungen vermieden werden.

Abgesehen von den Signal-Stellböcken mit Weichenversicherung und den gewöhnlichen Signal-Stellwerken dürfen die Verschluss-Vorrichtungen nicht durch die Stellhebel selbst, sondern müssen durch deren Federfallen in Bewegung gesetzt werden, d. h. also bei Lüftung der Stellhebel aus ihren Endstellungen und vor Beginn der eigentlichen Umstellung (siehe Fig. 6).

Damit wird bezweckt, dass

- a) bereits das Andrücken einer Handfalle genügt, um eine vor der Bewegung des eigentlichen Stellhebels unabhängige Bewegung der Verschluss-Einrichtung einzuleiten,
- b) schon vor Beginn der Umstellung der Verschluss in Thätigkeit gesetzt und diejenigen Hebel festgehalten werden, deren Umstellung bestimmungsmässig im gegebenen Fall ausgeschlossen sein soll,

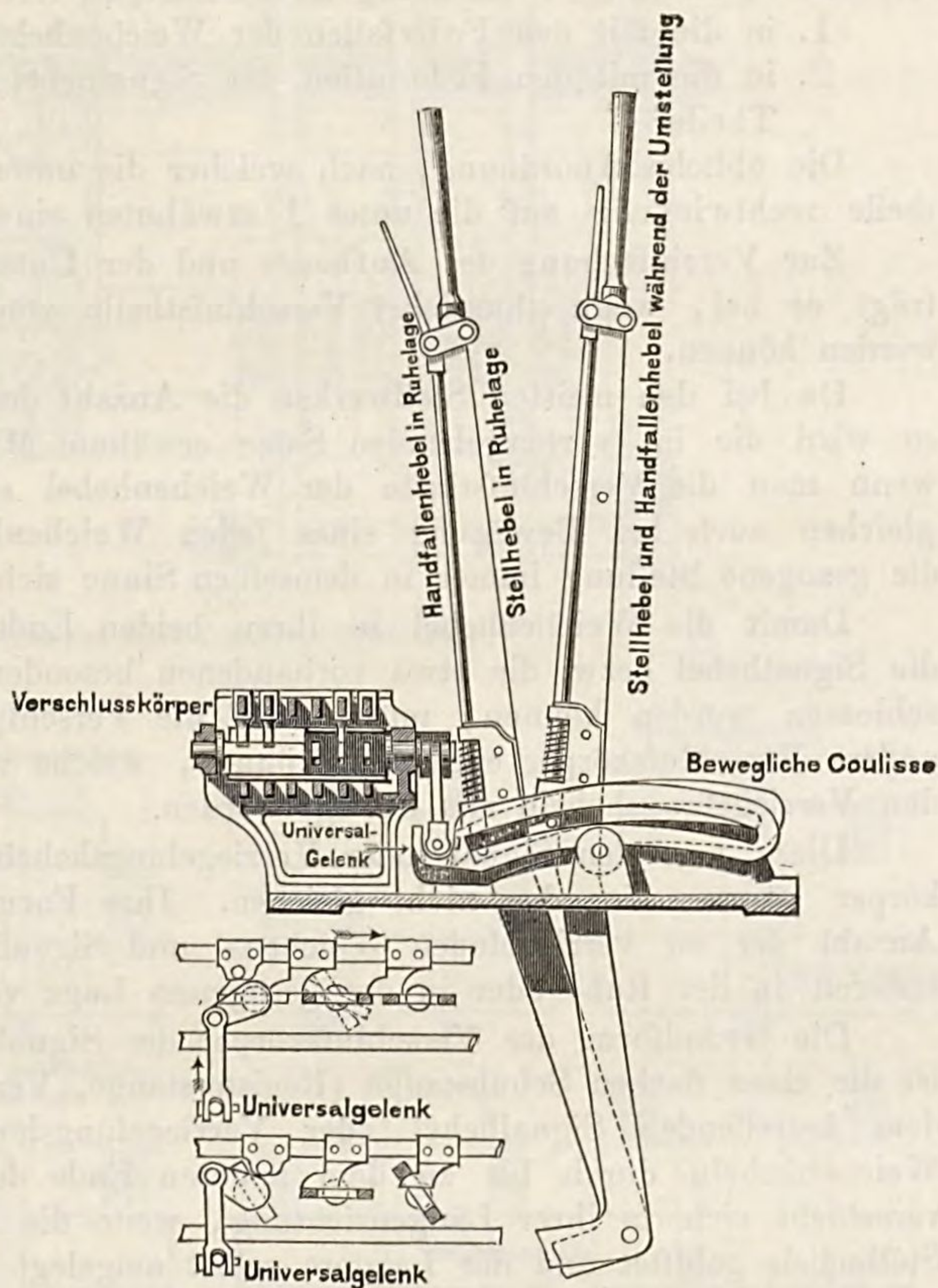


Fig. 6.

(Beispiel für die Verbindung der Verschluss-Vorrichtung mit dem Handfallenhebel.)

- c) nicht früher eine Bewegung zur Umstellung eines Hebels eingeleitet werden kann, als bis alle damit in Beziehung stehenden Hebel wirksam verschlossen, d. h. also deren Fallen eingeklinkt sind.

Die Verriegelung wird dann mit Umlegung des Stellhebels vollendet.

Von den Verschluss-Vorrichtungen verdienen diejenigen vorgezogen zu werden,

welche die geringste Anzahl beweglicher Theile besitzen, übersichtlich angeordnet sind, mithin leicht gereinigt werden können.

Eine das Abhängigkeitsverhältniß zwischen den Weichen- und Signalhebeln sichernde Verschluss-Vorrichtung ist zu zerlegen

1. in die mit den Federfallen der Weichenhebel,
2. in die mit den Federfallen der Signalhebel in Verbindung stehenden Theile.

Die übliche Anordnung, nach welcher die unter 2 genannten Verschluss-theile rechtwinkelig auf die unter 1 erwähnten einwirken, hat sich bewährt.

Zur Vereinfachung des Aufbaues und der Unterhaltung eines Stellwerkes trägt es bei, wenn thunlichst Verschluss-theile von gleicher Form verwendet werden können.

Da bei den meisten Stellwerken die Anzahl der Weichenhebel überwiegt, so wird die im vorhergehenden Satze erwähnte Maßregel am Besten erfüllt, wenn man die Verschluss-theile der Weichenhebel so baut, daß sie einander gleichen auch bei Bewegung eines jeden Weichenhebels aus der Ruhe - in die gezogene Stellung immer in demselben Sinne sich verschieben oder drehen.

Damit die Weichenhebel in ihren beiden Endstellungen durch den oder die Signalhebel bzw. die etwa vorhandenen besonderen Verriegelungshebel verschlossen werden können, müssen auf die Verschluss-theile der Weichenhebel andere Verschlusskörper einwirken können, welche von den Signalhebeln oder den Verriegelungshebeln aus bewegt werden.

Diese von den Signal- oder Verriegelungshebeln ausgehenden Verschlusskörper können einander nicht gleichen. Ihre Form bleibt abhängig von der Anzahl der zu verriegelnden Weichen- und Signalhebel und ob davon die ersteren in der Ruhe oder in der gezogenen Lage verschlossen werden sollen.

Die Grundform der Verschlusskörper der Signal- oder Verriegelungshebel ist die einer flachen Schubstange (Registerstange, Verschlusslineal), welche von dem betreffenden Signalhebel oder Verriegelungshebel aus quer vor allen Weichenhebeln durch bis zu dem anderen Ende des Stellwerkes reicht. Sie verschiebt sich in ihrer Längsrichtung, wenn die Federfalle des zugehörigen Stellhebels gelüftet und der Letztere selbst umgelegt wird.

An jeder Schubstange sind soviel Verschlusselemente (Verschlusshebel, Verschlussriegel) befestigt, als andere Hebel verschlossen werden sollen.

Die Form dieser Verschlusselemente richtet sich nach der Gattung und der Stellung der zu verriegelnden Hebel.

Die Verschlusselemente der Schubstange treten in Wechselwirkung mit den Verschlusskörpern der Weichenhebel, indem sie deren Bewegung verhindern.

Für den Fall, daß noch andere Signalhebel verriegelt werden sollen, werden die Letzteren mit besonderen Verschlusskörpern nach Art der Weichenhebel versehen.

Die Verschluss-Vorrichtungen der Signalhebel (Verriegelungshebel) unterscheiden sich also von einander durch den Ort, die Anzahl und Form der Verschlusselemente.

Die Verschlusselemente müssen einerseits an den Schubstangen so befestigt werden, daß sie beim Betriebe unverrückbar festsitzen, andererseits muß die Art der Befestigung so gewählt sein, daß erforderlichen Falles ein Versetzen (Umstecken) der Elemente schnell und sicher ausgeführt werden kann, wenn bei veränderter Benutzung der Geleise die Fahrstraßen und damit die Verschlussbedingungen sich ändern (Militärtransporte).

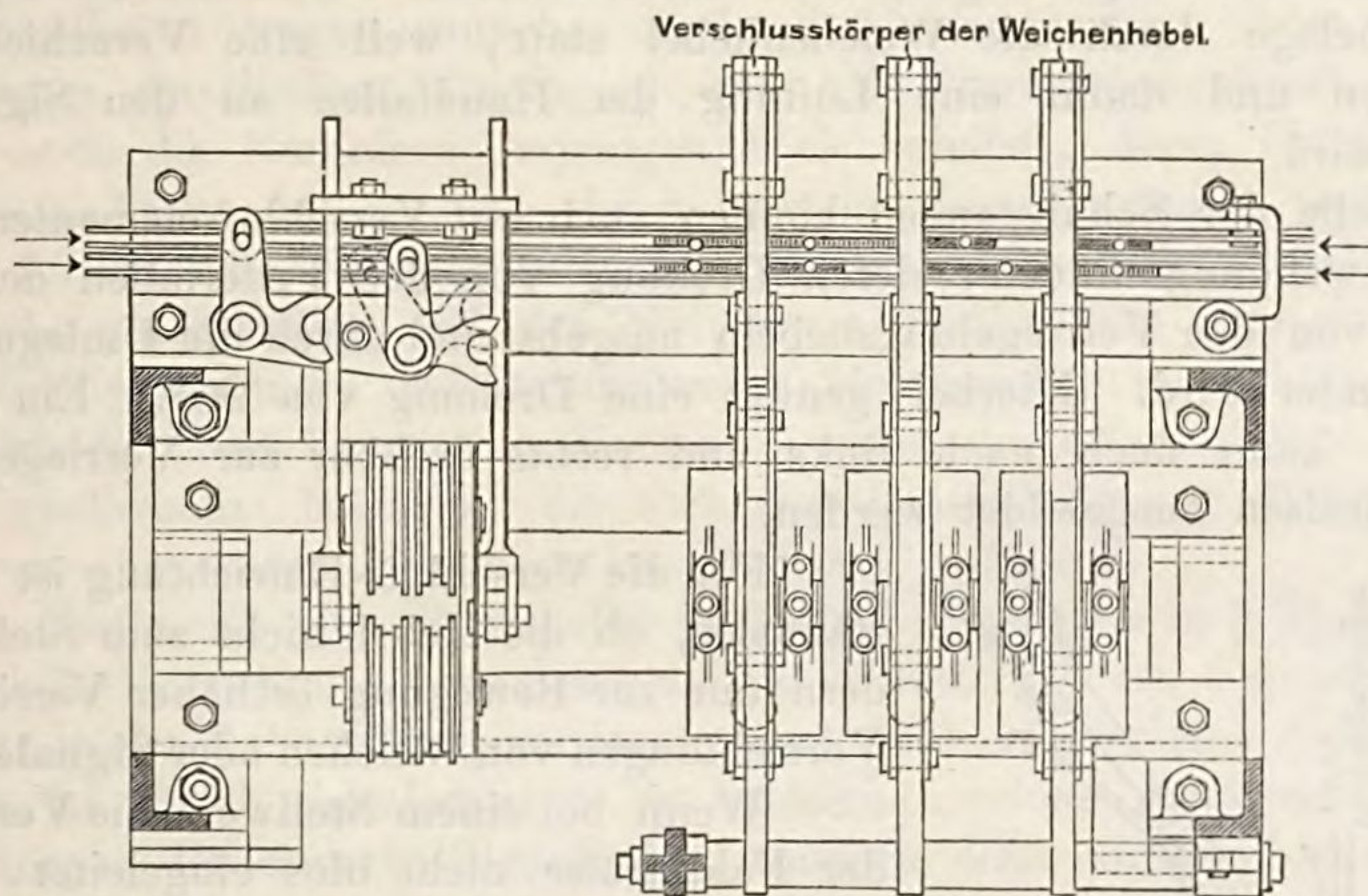


Fig. 7.

(Beispiel einer Verschluss-Vorrichtung.)

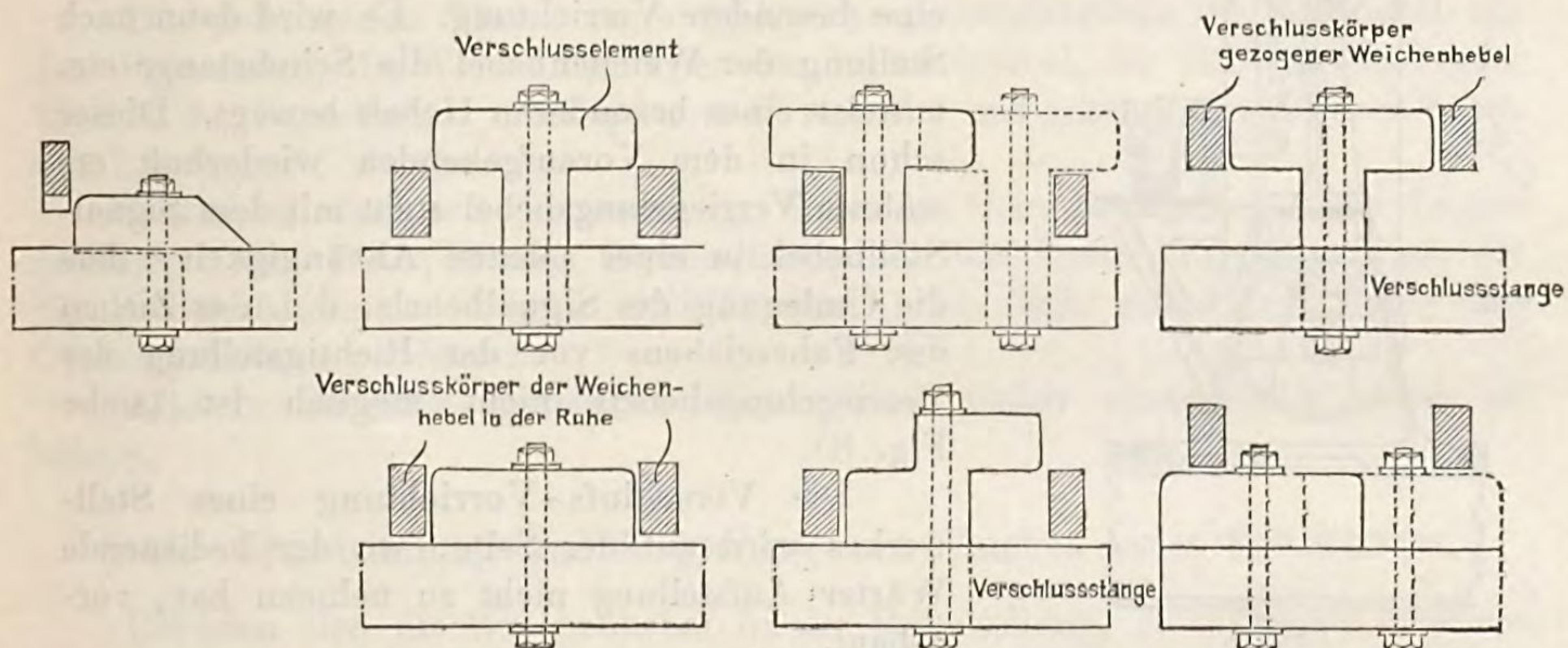


Fig. 7a.

Die Bewegung der Weichenhebel-Verschlusskörper kann sowohl eine drehende als eine auf- und abwärts oder hin- und hergehende sein. In Figur 6 kann die drehende Bewegung verfolgt werden, Figur 7 giebt ein Beispiel für die auf- und abwärts bzw. hin- und hergehende Bewegung.

Im Interesse der Uebersichtlichkeit und zur Ersparnis von Raum ist zu empfehlen, die Schubstangen der Signal- oder Verriegelungshebel nicht übereinander, sondern nebeneinander anzuordnen.

Es ist angängig, ein und dieselbe Schubstange durch zwei Signalhebel oder durch zwei Bewegungen eines Hebels (Umschlaghebel) so zu verschieben, daß einmal die Schubstange aus der Ruhestellung nach rechts, das andere mal

aus der Ruhelage nach links bewegt wird. In dem Falle dient die Schubstange zur Verriegelung von zwei verschiedenen Fahrstraßen. Eine solche Anordnung vereinfacht die Verschlussvorrichtungen, verringert die Grundfläche des Stellwerkes.

Die Schubstangen müssen so nahe an den Verschlusskörpern der Weichenhebel vorbeigeführt werden, als die Stärke der Verschlusselemente dieses gestattet.

Indem die Verschlusskörper der Weichenhebel sich gegen die Verschlusselemente der Schubstangen legen, findet ein mittelbarer Verschluss der Signalhebel in der Ruhelage durch die Weichenhebel statt, weil eine Verschiebung der Schubstangen und damit eine Lüftung der Handfallen an den Signalhebeln verhindert wird.

An Stelle der Schubstangen können auch mit Verschlusselementen garnirte Wellen Verwendung finden, deren Drehung von den Federfallen der Signalhebel oder von den Verriegelungshebeln ausgeht und durch die Umlegung dieser Hebel vollendet wird. Hierbei genügt eine Drehung von 90° . Ein und dieselbe Welle kann auch nach links und rechts drehbar zur Verriegelung von zwei Fahrstraßen ausgebildet werden.

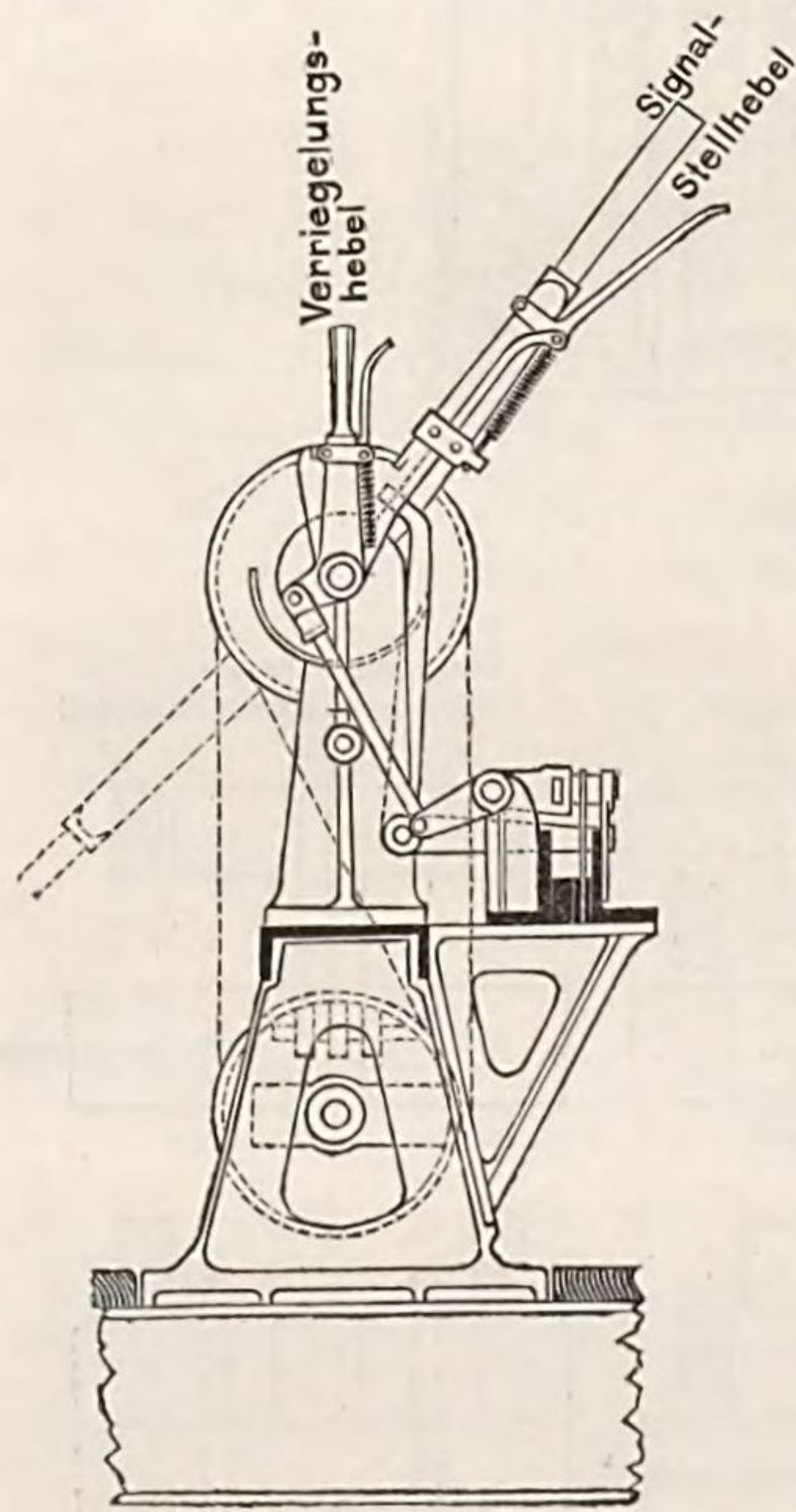


Fig. 8.
(Beispiel für die Anordnung eines Verriegelungshebels.)

Für die Verschluss-Einrichtung ist es gegenstandslos, ob die Hebel nicht zum Stellen, sondern nur zur Bewegung örtlicher Verriegelungsvorrichtungen von Weichen oder Signalen dienen.

Wenn bei einem Stellwerk die Verriegelung der Fahrstrasse nicht bloß eingeleitet, sondern vollendet sein muß, bevor das zugehörige Signal gezogen werden kann, so erfordert die Bewegung der Schubstange oder Welle stets eine besondere Vorrichtung. Es wird dann nach Stellung der Weichenhebel die Schubstange etc. mittelst eines besonderen Hebels bewegt. Dieser schon in dem Voraufgehenden wiederholt erwähnte Verriegelungshebel steht mit dem Signal-Stellhebel in einer solchen Abhängigkeit, daß die Umlegung des Signalhebels, d. i. das Ziehen des Fahrzeichens vor der Richtigstellung des Verriegelungshebels nicht möglich ist (siehe Fig. 8).

Die Verschluss-Vorrichtung eines Stellwerkes wird auf der Seite, wo der bedienende Wärter Aufstellung nicht zu nehmen hat, aufgebaut.

Die Hebel für Weichen und die für Signale sollen in einem Stellwerk gruppenweise zusammenliegen und zwar entweder sämtliche Weichenhebel an der einen, sämtliche Signalhebel an der anderen Seite des Stellwerkes oder die Signalhebel getrennt nach solchen für Einfahrt oder solchen für Ausfahrt an den beiden Enden, die Weichenhebel in der Mitte. In dem letzteren Falle müssen die Signalhebel für Ausfahrt an demjenigen Ende des Stellwerkes sich befinden, welches den betreffenden Signalen selbst am Nächsten liegt, die für Einfahrt desgleichen den Abschlufs-Signalen am Nächsten, damit dem bedienenden Wärter die Beobachtung der Signale während der Umstellung erleichtert, auch eine Ueberkreuzung der Leitungen vermieden wird. Eine Trennung der Weichenhebel in gesonderte Gruppen ist nicht rathsam, da deren Umstellung meistens

häufiger stattzufinden hat, als die der Signalhebel und eine schnelle Bedienung beeinträchtigt wird, wenn der Wärter die Hebel nicht mehr bei einander hat.

Sind dagegen verschiedene, in keinem oder nur in losem Zusammenhange stehende Weichen- und Signal-Bezirke in ein gemeinschaftliches Stellwerk einbezogen, so ist es angezeigt, die Weichen- und Signalhebel so zusammenzulegen, daß sie den einzelnen Geleisgebieten entsprechen. Das Stellwerk erscheint dann als eine Vereinigung mehrerer kleiner Stellwerke.

Die Stellhebel tragen zunächst die in § 11 erwähnten, ihrer Bedeutung entsprechenden Anschriften, die Signal- bzw. die Verriegelungshebel, außerdem aber auch noch die Nummern derjenigen Weichenhebel, deren Umstellung geschehen muß, bevor das zu dem Hebel gehörige Signal gezogen werden kann.

Eine fortlaufende Nummerirung der einzelnen Hebel eines Stellwerkes ist an sich nicht nothwendig, bei den Sicherungs-Stellwerken aber zweckmäßig. Da die Weichennummern bei stattfindenden Geleisumbauten nicht selten Aenderungen erleiden, so ist es von Vortheil, wenn die erforderlichen Vermerke an den Signalhebeln, betreffend die vorherige Umstellung von Weichenhebeln, die Letzteren nach ihren Nummern im Stellwerk anführen.

Wenn Stellwerke nur Signalhebel enthalten (Gruppe b in § 3), so gewinnt die Verschluss-Vorrichtung bedeutend an Einfachheit, da ein Signalhebel einen anderen nur in der Ruhestellung verriegeln darf. Das erforderliche Abhängigkeits-Verhältniß ist durch Schubstangen zu erzielen, welche nicht erst besondere Verschlusskörper der anderen Signalhebel, sondern diese unmittelbar selbst festlegen.

§ 13. Material.

Die arbeitenden Theile eines Stellwerkes, insbesondere die Stellhebel mit den Federfallen, die Verschlusskörper der Weichenhebel, die Schubstangen oder Wellen der Signalhebel, die Zapfen u. s. w. sollen aus gutem Schweifseisen bzw. Stahl hergestellt werden.

Gufseisen darf nur Verwendung finden zu dem Bockgestell, den Lagergehäusen, den Deckplatten, Gleitbacken und den Verschluss-Elementen der Signal-Schubstangen; Zapfen und Büchsen sind (falls nicht aus Stahl) mit Cyaneisenkalium zu härten.

Alle in einander greifenden Theile sind sauber auszdrehen bzw. zu hobeln.

§ 14. Grundstellung und Kuppelung von Weichen eines Stellwerkes.

Befinden sich die Weichenhebel in der Ruhestellung, so sollen die Weichen die für den Betrieb vorgeschriebene Grundstellung einnehmen. In den meisten Fällen wird diese Stellung die auf den graden Strang sein, die gezogene demnach die auf den krummen Strang.

Die Grundstellung einer jeden in ein Stellwerk einzubeziehenden Weiche muß bestimmt sein, bevor die Vorschriften für die wechselseitigen Verschlüsse gegeben, d. h. die Verschluss-tabelle aufgestellt werden kann, nach welcher das Stellwerk gebaut werden soll.

Diejenige Stellung einer Weiche im Hauptgeleise, welche bei einem etwaigen Ueberfahren eines Haltezeichens als die am Wenigsten gefährliche anzusehen ist, und diejenige einer Weiche im Nebengeleise, welche Fahrzeuge oder Rangirzüge von den Hauptgeleisen abweist, ist als die normale, der Ruhelage des Stellhebels entsprechende anzunehmen.

Wenn zwei Weichen zu einander in solcher Beziehung stehen, dass die Stellung der einen durch die der anderen bedingt wird, d. h. dass ein für eine Richtung vorgesehenes Befahren der einen nur noch eine Fahrtrichtung der anderen zulässt, können dieselben durch einen Stellhebel bewegt werden, vorausgesetzt, dass die örtliche Lage der Weichen zum Stellwerk eine Kuppelung gestattet.

In dem Sinne lassen sich an einem Stellhebel hängen:

die beiden Weichen einer einfachen Ausweicheverbindung zwischen zwei benachbarten Geleisen,

die zusammengehörigen Zungenpaare des Geleisbogens einer halben englischen Weiche,

die Zungenpaare der entgegengesetzten Seiten benachbarter halber englischer Weichen ein und derselben Weichenstrasse, sowie die der einfachen Anfangs- oder Endweiche in Verbindung mit dem zugehörigen Zungenpaar der nächsten halben englischen Weiche u. s. w.

Eine ausgedehntere Anwendung dieser Weichen-Kuppelung insbesondere in Bezug auf ganze englische Weichen ein und derselben Weichenstrasse führt dahin, dass drei auch vier Zungenpaare auf einen Stellhebel entfallen, ist daher zu verwerfen.

Dahingegen ist eine Kuppelung von je zwei Weichen nach dem angegebenen Gesichtspunkte zweckmässig, weil sie sowohl geeignet ist, die Hebelzahl im Stellwerk mit dem Zubehör an Leitungen zu verringern und damit die Kosten zu ermässigen, als auch die Sicherheit zu erhöhen, indem in der Stellung, wo nicht beide gekuppelte Weichen von demselben Zuge befahren werden, die eine die Schutzweiche für die andere ist.

Bei Einrichtung einfacher Weichenstellwerke ist eine unbeschränkte Anwendung der Kuppelung von je zwei Weichen ganz am Platze.

Bei Stellwerken für Weichen- und Signal-Sicherung wird eine Verbindung zusammengehöriger Weichen immer noch davon abhängig bleiben, dass diese Kuppelung nicht das gleichzeitige Geben von Fahrsignalen zu solchen Fahrstrassen beeinträchtigt, welche zu gleicher Zeit befahren werden können.

Man wird daher zunächst prüfen müssen, welche Weichen in welcher Stellung zur Sicherung der Zugbewegungen in den einzelnen Fahrstrassen zu verriegeln sind, und erst nach dieser Feststellung kann entschieden werden, ob und welche der zusammengehörigen Weichen gekuppelt werden dürfen. Die Vortheile der Kuppelung stehen der bei Beachtung aller Sicherungen erreichbaren Bewegungsfreiheit im Zugverkehr stets nach. Es sollen daher nur diejenigen Weichen gekuppelt werden, welche den nach der Geleislage gleichzeitig zulässigen Verkehr in keiner Weise beschränken.

Nicht selten ist über die Grundstellung einzelner Weichen erst dann zu entscheiden, nachdem bestimmt worden ist, ob und welche Weichen-Kuppelungen vorgenommen werden sollen.

Bei ganzen englischen Weichen ist eine Kuppelung der neben einander liegenden Zungenpaare des einen Endes gebräuchlich; zu einer solchen Weiche gehören demnach zwei Stellhebel. Je nach Lage des Falles werden die Zungenpaare der Art gekuppelt, dass sie entweder beide gleichzeitig auf den geraden bzw. den krummen Strang zeigen oder so, dass die Zungenpaare entgegengesetzt aufschlagen, d. h. das eine auf den geraden, das andere auf den krummen Strang zeigt. Die letztere Anordnung muss häufig dann gewählt werden, wenn die ganze englische Weiche mit als Schutzweiche dient.

§ 15. Kuppelung von Signalen.

Wenn die Signal-Stellhebel sich in der Ruhelage befinden, sollen die zugehörigen Signale das Haltezeichen führen.

Enthält ein Stellwerk einen besonderen Hebel für ein Vorsignal, so muß bei Ruhelage dieses Hebels das Vorsignal diejenige Stellung einnehmen, welche dem Haltezeichen am Abschlufs-Telegraphen entspricht.

Wird für jeden zu bedienenden Signalflügel ein Stellhebel im Stellwerk vorgesehen, so erleichtert eine solche Anordnung die Bedienung, gestattet auch bei vielen Stellwerken (z. B. Drahtzug-Anlagen) eine einheitliche Durchbildung sämtlicher Hebel. Es ist aber angängig, wenn auch für die Bedienung weniger bequem, zwei Signale zu solchen Fahrstraßen, deren Benutzung nicht gleichzeitig geschehen darf, durch einen Umschlaghebel (vergl. § 11) bedienen zu lassen in der Voraussetzung, daß die Leitung zwischen dem Stellhebel und den Signalen aus einem geschlossenen Drahtzuge (doppelte Leitung) besteht.

Die Signale am Abschlufs- oder am Ausfahrts-Telegraphen mit zwei Armen (14 a, 14 b, sowie B a, B b der Signal-Ordnung für die Eisenbahnen Deutschlands) lassen sich durch einen Umschlag-Stellhebel hervorbringen; wird z. B. der Hebel aus der senkrechten Ruhelage in die linksseitige Endstellung gebracht, so erscheint Fahrzeichen mit einem Arm, wird er in die rechtsseitige Endstellung bewegt, so wird Fahrzeichen mit zwei Armen gezogen.

In derselben Weise lassen sich zwei einarmige Ausfahrts-Telegraphen, welche zu solchen Geleisen gehören, die sich zu einem gemeinschaftlichen Ausfahrtsgeleis vereinigen, also nicht gleichzeitig befahren werden können, durch einen Umschlaghebel bedienen.

Dasselbe gilt für einarmige Abschlufs-Telegraphen bei gleichen Voraussetzungen. Für die Bewegung der Flügel eines dreiflügeligen Abschlufs-Telegraphen sind immer zwei Doppelleitungen und damit auch zwei Stellhebel erforderlich, welche vor der Umstellung zur Hervorbringung einer gleichzeitigen Bewegung gekuppelt werden müssen.

Auch in dem Fall, daß für jeden Signalflügel ein Stellhebel angenommen wird, genügt für zwei sich gegenseitig ausschließende Signale eine doppelte Drahtleitung, welche dann bald von dem einen, bald von dem anderen der beiden Stellhebel bewegt wird, je nachdem das eine oder andere Signalzeichen gegeben werden soll. Hieraus folgt, daß durch die Anwendung von Umschlaghebeln immer nur je ein Hebel im Stellwerk, nicht aber auch eine Leitung erspart wird. Bei diesem geringen wirthschaftlichen Nutzen empfiehlt es sich, bei größeren Stellwerken überhaupt auf Umschlaghebel zu verzichten.

Ist dagegen der zur Aufnahme eines Stellwerkes bestimmte Raum beschränkt, so daß das Stellwerk in der Längenachse thunlichst kurz gehalten werden muß, so ist die Anwendung von Umschlaghebeln gerechtfertigt.

Die Bedienung von zwei einander „feindlichen“ Signalen durch eine gemeinschaftliche Leitung, mag diese selbst nun durch einen oder zwei Hebel bewegt werden, gewährt den allgemeinen Vortheil, daß, wenn ein Signalzeichen gezogen, das andere entweder ganz aufgelöst oder in der Haltstellung festgehalten ist. Es können bei dieser Anordnung an sich schon zwei Signale solcher Fahrstraßen, welche nicht gleichzeitig befahren werden dürfen, nicht gleichzeitig auf Fahrt gezogen werden. Dieses trägt zur Erhöhung der Betriebssicherheit bei.

Bei Signal-Sicherungsstellwerken läßt sich die Vereinigung zweier Signale in dem angedeuteten Sinne meist vortheilhaft verwerthen.

Steht die Anzahl der von einem Stellwerk aus zu bedienenden Signale fest, so ist nach obigen Gesichtspunkten die Anzahl der Stellhebel bzw. die Kuppelung gewisser Signale leicht zu bestimmen.

§ 16. Weichen- und Signal-Verriegelungen der mittelbar wirkenden Stellwerke. Signalhebel als Weichen-Verschlusshebel.

Nehmen die Riegelhebel für Weichen eines mittelbar wirkenden Stellwerkes die Ruhelage ein, so sind die Weichen nicht verschlossen, vielmehr für die Bedienung von Hand frei gegeben. Erst mit Umlegung der Hebel in die gezogene Stellung werden die Weichen entsprechend verriegelt.

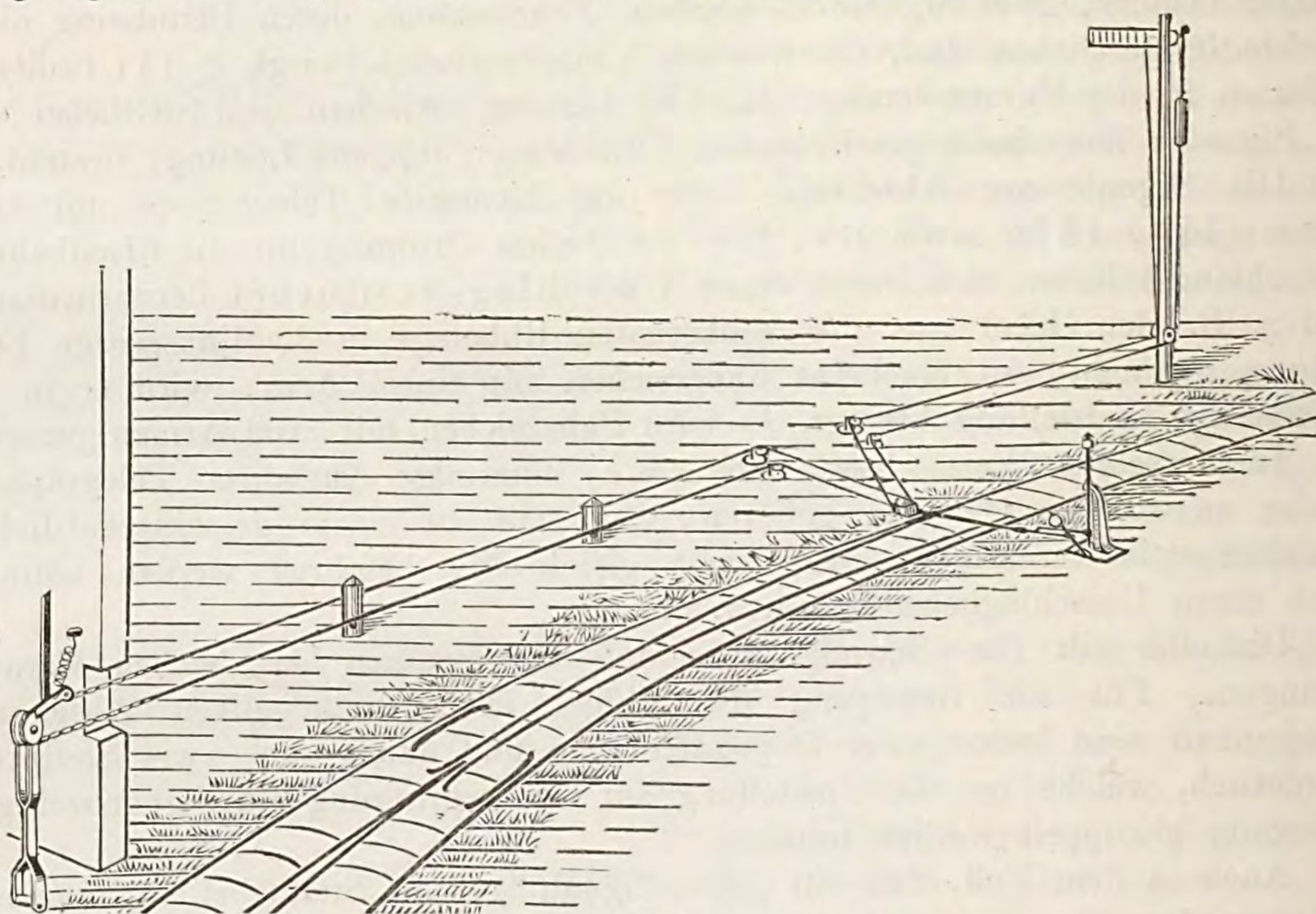


Fig. 9.

(Schematische Darstellung einer einfachen Weichenverriegelung durch den Signalzug.)

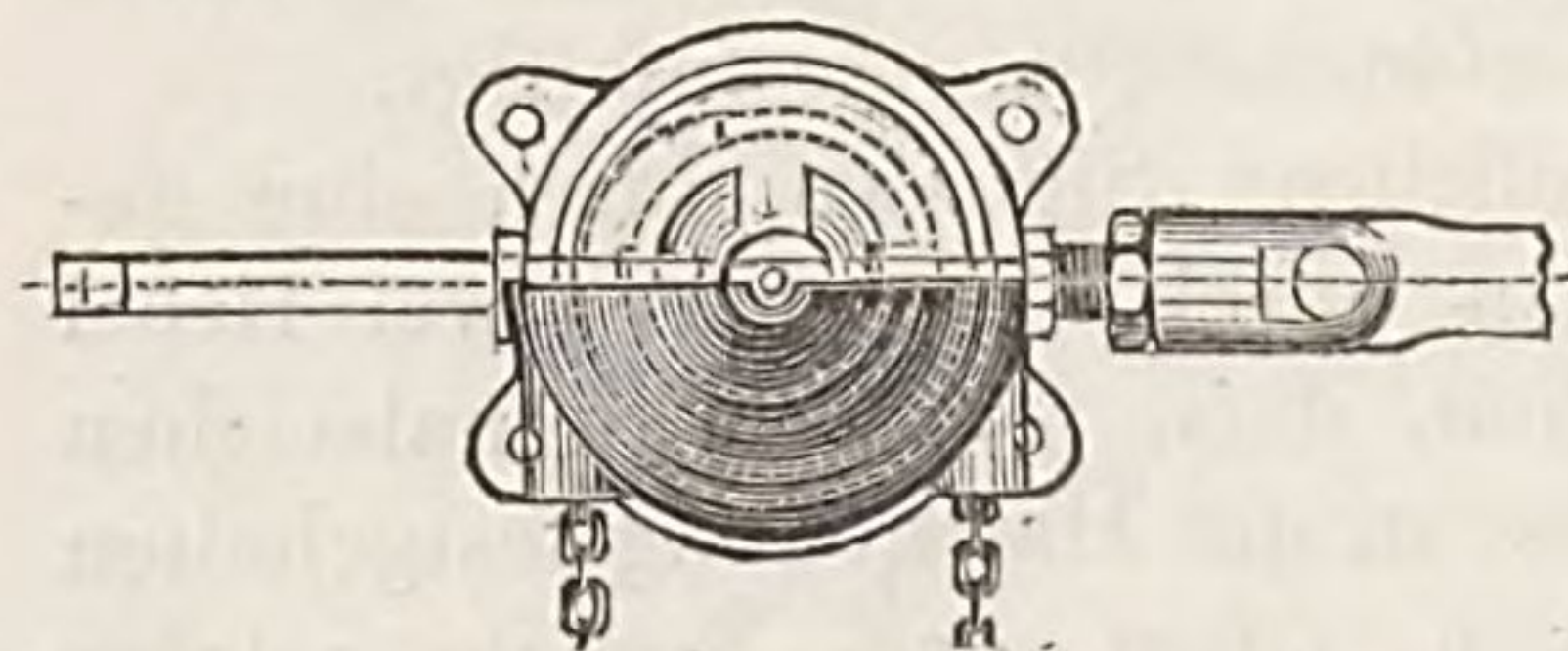
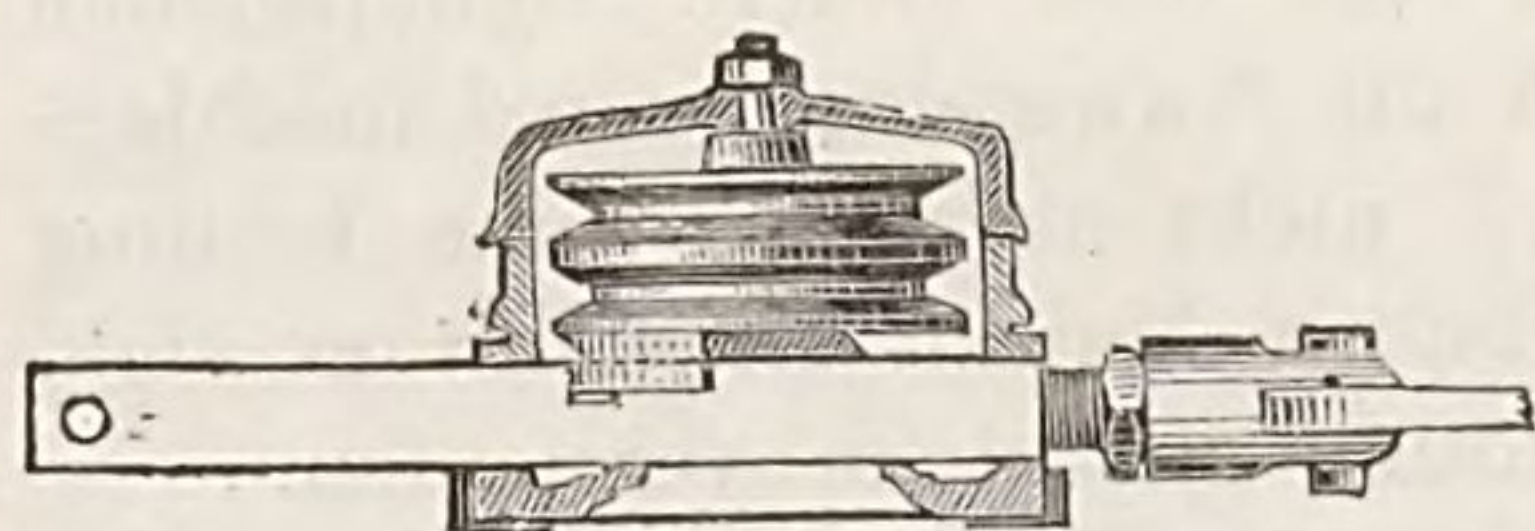


Fig. 9 a.

(Weichenverriegelungs-Vorrichtung. Riegeltopf.)

Befinden sich die Riegelhebel für Signale in der Ruhelage, so sind die Signale selbst auf Halt verschlossen. Wenn der Riegelhebel in die gezogene Endstellung gebracht wird, so wird das Signal entriegelt und zur Bedienung von Hand frei gegeben.

Zu der Gattung der Verriegelungshebel gehören die mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen für Signal-Stellhebel, welche dieselbe Bestimmung haben, wie die electrischen Blockapparate, d. h. die Ausübung des Signaldienstes in die Hand des Stations-Vorstehers zu legen.

Mittels der Riegelhebel lassen sich unter Anwendung doppelter Stahldrahtzüge Verschluss-Vorrichtungen zu Weichen und Signalen bis auf 1000 m Entfernung sicher bedienen.

Wenn von einem Punkte (z. B. der Station) aus ein Signal unmittelbar durch einen Stellhebel und doppelte Drahtleitung bewegt wird und nur die Bedienung der zu der betreffenden Fahrstrasse gehörigen, gegen die Spitze befahrenen, Weichen (z. B. die Endweichen) von einem Außenposten von Hand geschieht, so bedarf es keines besonderen Riegelhebels für den Verschluss dieser Weichen, falls es sich um nicht mehr als zwei handelt. Unter dieser Voraussetzung können die örtlichen Weichen-Verriegelungsvorrichtungen in die Signalleitung derart eingeschaltet werden,

dass bei dem Ziehen des betreffenden Signalflügels auch die Weichen in richtiger Lage verriegelt werden,

dass umgekehrt ein Fahrzeichen nicht gegeben werden kann, wenn die Weichen nicht richtig eingestellt sind.

Der Signal-Stellhebel wird damit gleichzeitig Weichen-Verriegelungshebel, die Signalleitung für den Weichen-Verschluss (vergl. Fig. 9 u. 9a).

Auch bei den vollkommensten, unmittelbar wirkenden Sicherungs-Stellwerken ist eine besondere Verriegelung der spitz befahrenen, in den Hauptgleisen liegenden Weichen durch die bezüglichen Signalleitungen zu empfehlen, wenn die Entfernung der Weichen von dem Stellwerk mehr wie 180 m beträgt und wenn die Weichenleitungen nicht aus festem Gestänge, sondern aus doppelten Drahtzügen bestehen.

§ 17. Electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks) in ihrer gewöhnlichen Anwendung.

Wenn Stellwerke für Signal- oder für Weichen- und Signal-Bedienung nicht so in oder neben dem Stationsgebäude angebracht werden können, dass der verantwortliche Stationsbeamte entweder den Dienst am Stellwerk selbst wahrnehmen oder diesen persönlich beaufsichtigen kann, so müssen Einrichtungen getroffen werden, welche es gewährleisten, dass der, das entfernte Stellwerk bedienende Posten untrüglich alle auf den Zugverkehr bezüglichen Anordnungen vom Stationsbeamten übermittelt erhält, unter Umständen auch umgekehrt über die Ausführung der erhaltenen Aufträge Meldung machen kann. Hierzu dienen in erster Linie, d. i. bei den einfachsten Verhältnissen die Signalzeichen am Perron-Telegraphen, dann Fernsprecher oder electriche Schreib-Apparate (Morse-Apparate).

Bei schwierigen Betriebs-Verhältnissen, insbesondere auf grossen End- bzw. Anfangsbahnhöfen, Kreuzungs- oder Uebergangsstationen ist es rathsam, auch diejenigen Missverständnisse unmöglich zu machen, welche aus der Art der erwähnten Verständigungsmittel sich herleiten lassen, d. h. aus dem Mangel, dass der Wärter am Stellwerk nicht behindert ist, an Stelle des von der Station bestimmten ein anderes Signal auf Fahrt ziehen zu können.

In den electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparaten), einem Seitenstück zu dem im vorigen Paragraphen erwähnten gleichen mechanischen Vorrichtungen, ist das vollkommenste Mittel gegeben, dem verantwortlichen Stationsbeamten einen unmittelbaren Einfluss auf die Bedienung der Signalhebel in einem beliebig entfernten Stellwerk zu sichern (siehe § 2). Sie erfüllen nicht nur den Zweck eines untrüglichen Verständigungsmittels, sondern haben auch gewissermassen die Bedeutung eines in die Hand des Stationsbeamten gelegten, mittelbar wirkenden Stellwerkes.

Die Station hält die Stellhebel der Signale (oder die zugehörigen Verriegelungshebel) im Ruhestande unter Verschluss (Blockverschluss), so dass der

Wärter ohne die ausdrückliche Zustimmung der Station ein solches Signal auch nach geschehener Richtigstellung der Weichen nicht auf Fahrt ziehen kann.

Je ein Blockapparat befindet sich am Anfangs- und Endpunkt der electrischen Verbindungsleitung, d. h. also der eine „der Stationsblock“ in der Station zur unmittelbaren Verfügung des Stations-Beamten stehend, der andere in dem Raume des Stellwerkes über den Signal- oder Verriegelungshebeln bzw. den Registerstangen derselben.

Zu jedem unter Verschluss gelegten (Signal-) Hebel gehört je eine Blockkammer mit einem Blockfensterchen in beiden Blockapparaten. Aus der Farbe einer hinter dem Blockfensterchen sichtbar werdenden Scheibe ist zu erkennen, ob der zugehörige Signalstellhebel verschlossen oder zur Bedienung frei gegeben ist.

Der Stationsblock muß Einrichtungen besitzen, welche es verhindern, daß gleichzeitig die Stellhebel solcher Signale zur Bedienung frei gegeben werden können, deren Fahrstraßen nicht gleichzeitig benutzt werden dürfen.

Nach Vorbeifahrt eines Zuges, nach oder mit Herstellung des Haltezeichens am Signal verschließt (blockirt) der Posten am Stellwerk den bezüglichlichen Hebel selbst. Erst nach Ausführung dieses Verschlusses (Blockierung) darf mittelst des Stationsblockes ein anderes „feindliches“ Signal zur Bedienung frei gegeben werden können. So lange also das erste Signalzeichen noch steht bzw. so lange der zugehörige Stellhebel entriegelt ist, müssen alle Bewegungs-Vorrichtungen für die electrische Freigabe der „feindlichen“ Signale am Stationsblock mechanisch festgelegt sein.

Wenn ein und dasselbe Signal für mehrere Fahrstraßen Bedeutung hat, was z. B. bei einem zweiarmigen Abschlufs-Telegraphen vorkommt, wo dasselbe Ablenkungssignal sowohl für die erste als für andere dahinter liegende Ablenkungen Geltung haben kann, genügt der electrische Verschluss des Signal-Stellhebels selbst nicht, um die richtige Ausführung des von der Station gegebenen Auftrages seitens des Wärters zu sichern. Es muß vielmehr in diesem Falle nicht der Signalhebel, sondern die Fahrstraßen-Verriegelung, der Verriegelungshebel im Stellwerk (siehe § 12) unter Verschluss gelegt (blockirt) werden.

So viel Fahrstraßen-Verriegelungen vorhanden sind, so viel Blockkammern sind am Stellwerk- und am Stationsblock erforderlich.

Um die electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen mit gutem Erfolg anwenden zu können, muß das Stellwerk so gebaut sein, daß die Fahrstraßen-Verriegelungen nicht durch die Signal-Stellhebel selbst, sondern durch besondere Verriegelungshebel bewirkt werden. Durch die Umlegung eines solchen Hebels werden die bei einer bestimmten Fahrstrasse in Betracht kommenden Weichenhebel in der vorschriftsmäßigen Stellung verriegelt und zugleich der zugehörige Signalhebel frei gegeben. Die Fahrstrasse bleibt also gegebenen Falles verriegelt, selbst wenn das Signal auf „Halt“ zurückgestellt ist. Die Abhängigkeit zwischen den Verriegelungs- und den Signal-Stellhebeln gewährleistet ferner allgemein, daß das Fahrzeichen erst gezogen werden kann, nachdem die von der Station frei gegebene Fahrstrasse nicht allein richtig gestellt, sondern auch vollständig verschlossen ist.

§ 18. Anwendung von electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen in Verbindung mit mehreren Stellwerken, Sicherung der richtigen Reihenfolge in Bedienung der Signale.

Die electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen können auch zur Sicherung einer richtigen Reihenfolge in Bedienung hinter einander liegender, zu verschiedenen Stellwerken gehöriger Signale vortheilhaft verwerthet werden.

Wenn z. B. für bestimmte Fahrtrichtungen auf einem grossen Bahnhofe, welcher nicht in Blockstrecken getheilt ist, zwischen dem Stationsgebäude und dem einen Bahnhofsende mehrere Stellwerke sich befinden, welche Weichen und Signale zu bedienen haben, so muss, um zu vermeiden, dass ein anfahrender Zug nach Einfahrt oder Durchfahrt des ihm zunächst liegenden Stellwerksgebietes vor dem Deckungssignal des nächst- oder der später folgenden halten muss, Fürsorge getroffen werden,

dass für einen einfahrenden Zug nicht eher am Abschlufs-Telegraphen Fahrsignal gegeben werden kann, als bis sämtliche Signale der hinter liegenden, also zwischen Bahnhofs-Einfahrt und Station sich befindenden Stellwerke Fahrzeichen führen und dass für einen abfahrenden Zug die Ausfahrt nicht eher angeordnet werden kann, als bis sämtliche Ausfahrts-Signale zwischen Station und Bahnhofsende gezogen sind. *)

Die Reihenfolge der Signalgebung ist dabei so zu ordnen, dass immer erst der für die Zugrichtung entfernteste Posten Signal gezogen haben muss, bevor der näher liegende Signal geben kann, und dass die Station, welche die Bahnhofs-Einfahrt unter Verschluss hält bzw. die Ausfahrt anordnet, von jedem Stellwerksposten Nachricht empfängt, ob Fahrzeichen gezogen worden ist.

Wenn die zwischenliegenden Stellwerke mit optischen Signalen zur Deckung ihrer bezüglichen Bezirke nicht ausgerüstet sind, vielmehr nur zur unmittelbaren Einstellung von Weichen dienen, so müssen dieselben ausser den Weichen-Stellhebeln noch Fahrstrassen-Verriegelungs-Vorrichtungen enthalten, damit der Zugverkehr gesichert wird.

Die Fahrstrassen müssen dann in derselben Reihenfolge bedient werden, wie oben hinsichtlich der Signale bemerkt worden ist.

Der verantwortliche Stationsbeamte muss vor Freigabe des Einfahrts- oder Ausfahrts-Signales bzw. vor Anordnung der Ausfahrt die Gewissheit haben, dass die zwischen oder hinter liegenden Stellwerksposten Aenderungen an den Fahrstrassen nicht mehr vornehmen können. Andererseits darf der Wärter eines mit Signalen ausgerüsteten mittleren Stellwerkes nicht die Bewegungsfreiheit in Stellung dieser Signale verlieren, da Fälle eintreten können, welche es erheischen, dass einem bereits angenommenen Zuge noch unerwartet ein Haltezeichen gegeben werden muss.

Hieraus folgt für die Stellwerke vorliegender Art die Nothwendigkeit einer Trennung der Bewegung der Fahrstrassen-Verriegelung von der der Signal-Stellhebel; die Verriegelungs-Vorrichtungen werden verschlossen, die Signalhebel bleiben dem Wärter zur freien Verfügung.

Während bei dem im vorigen Paragraphen erwähnten besonderen Falle die Fahrstrassen-Verriegelung in der Ruhelage, also unter Freigabe aller zugehörigen Weichenhebel von der Station electrisch festgehalten wird, findet bei

*) Diese Bedingungen fallen natürlich fort, wenn die Zwischensignale als Blocks benutzt werden sollen (vergl. § 19).

den in Rede stehenden Zwischen-Stellwerken ein Verschluss der Verriegelungs-Vorrichtung in gezogener Stellung, d. i. bei bewirkter Weichenhebel - Verriegelung statt.

Daraus ergibt sich, dass nicht die Station, sondern der Wärter selbst die Weichen-Verriegelungs-Vorrichtung electricisch verschliessen muss. Die Station hält nur die Einfahrtssignal-Stellhebel in der einen, vielleicht auch die Ausfahrtssignal-Stellhebel in der anderen Richtung bei den äussersten Stellwerken in der Ruhelage unter Blockverschluss. Diese äussersten Posten können also ohne besonderen Auftrag der Station kein Signal ziehen, während die Zwischenposten in der Bewegung der Signalflügel nicht behindert sind.

Jedes Zwischen-Stellwerk erhält einen Block mit so viel Kammern und Fensterchen, als Fahrstraßen zu verriegeln, jedes End-Stellwerk desgleichen als Signal-Stellhebel festzulegen sind. Zu jedem Blockfelde der Stellwerke gehört ein besonderes Feld im Stationsblock.

Hat die Station mit einem Zwischen- und einem End-Stellwerk (*A* und *B*) zu thun, besitzt das erstere *a*, das letztere *b* Blockfelder, so sind für den Stationsblock $a + b$ Felder erforderlich. Der Stationsblock in seiner Eigenschaft als mittelbar wirkendes Stellwerk muss nicht allein die in § 17 erwähnten Bedingungen erfüllen, sondern auch zwischen den Bewegungs-Vorrichtungen der einzelnen Kammern solche Abhängigkeit besitzen, dass

die Freigabe des Verschlusses (Deblockierung) eines Einfahrts-Signalhebels in *B* erst ausführbar ist, nachdem *A* mittelst des zugehörigen Blockfeldes seine Zustimmung erteilt hat und

die Freigabe eines Ausfahrts-Signalhebels in *A*, nachdem *B* in ähnlicher Weise zugestimmt hat.

Wenn also bei dem angenommenen Beispiel einem Zuge die Einfahrt in die Station erlaubt werden soll, so giebt die Station durch Morse-Apparat oder Glockenzeichen Auftrag an *A*, die Fahrstrasse zu verschliessen (blockiren), d. h. für den Zugverkehr frei zu machen und das etwa vorhandene zugehörige Signal zu stellen. *A* führt den Befehl aus und giebt der Station bei Ausführung der electricischen Festlegung der Fahrstraßen-Verriegelung gleichzeitig durch Scheibenwechsel am zugehörigen Fensterchen des Stationsblockes ein Zeichen, dass die Verriegelung geschehen. Der electricische Strom, welcher dieses Zeichen übermittelt, verrichtet noch eine weitere Arbeit im Stationsblock, indem er die Bewegungs-Vorrichtung einer anderen, mit *B* in Verbindung stehenden Blockkammer frei giebt. Die Station ist erst dadurch in der Lage, in *B* den Verschluss des Stellhebels zum Einfahrts-Signal aufzuheben. *B* zieht hierauf Signal.

Nach ordnungsmässiger Einfahrt des Zuges stellt *B* Haltezeichen her, verschliesst (blockirt) den zugehörigen Stellhebel. Die Station kann erst, nachdem dieses geschehen, in *A* den electricischen Verschluss der Fahrstraßen-Verriegelung wieder frei geben.

Diese verwickelten, zur Erzielung einer vollkommenen Abhängigkeit der Stellwerke unter einander und von der Station dienenden Einrichtungen sucht man nicht selten dadurch zu vermeiden, dass man die zwischenliegenden, für den Zugverkehr in Betracht kommenden Weichengruppen überhaupt nicht durch besondere Stellwerke, sondern in kleinen Gruppen von Hand bedienen lässt. Das betreffende End-Stellwerk erhält dann noch besondere Riegelhebel, um die entlegenen Hand-Weichen bei gezogenem Fahrsignal in der der Fahrtrichtung entsprechenden Lage zu verschliessen. Das End-Stellwerk erhält damit die in § 9 erwähnten Eigenschaften, beherrscht die ganze Fahrstrasse und genügt eine

electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung nach Art der in § 17 beschriebenen, um den Signaldienst in die Hand des Stationsbeamten zu legen.

Wenn daher der Posten im End-Stellwerk nicht nur sein angeschlossenes Weichengebiet, sondern auch das der angrenzenden Hand-Weichen-Gruppen übersehen kann und wenn durch eine Beibehaltung der Weichenbedienung von Hand keine wirthschaftlichen Nachtheile entstehen, so ist ein einziges mittelbar und unmittelbar wirkendes Stellwerk zwei unmittelbar wirkenden Stellwerken vorzuziehen.

§ 19. Einfluss der durchgehenden Blocksicherung auf die Ausbildung des Stations-Blockapparates.

Die in § 18. erwähnten Abhängigkeitsverhältnisse zwischen der Station und mehreren Stellwerken in gleicher Richtung sind entbehrlich, wenn diese Stellwerke als Signal-Zwischenstationen im Zugverkehr gelten.

Ein solcher Fall kann eintreten, wenn ein großer Bahnhof in besondere, hinter einander liegende Abschnitte zerfällt (z. B. Personen-, Güter-, Rangir-, Werkstätten-Bahnhof), von denen jeder seine eigene, durch ein Stellwerk gesicherte Abzweigungsstelle von der Hauptstrecke besitzt. Diese gesonderten Bahnhofstheile lassen sich dann für den Zugverkehr als ebenso viel Stationen ansehen und ist eine Abhängigkeit zwischen diesen einzelnen Stationen und ihren zugehörigen Stellwerken an den Einmündungsstellen in die freie Strecke durch electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen, wie in § 17 beschrieben, ausreichend.

Ein nach dem in seiner Richtung am Entferntesten liegenden Bahnhofstheil (z. B. der Personenstation) verkehrender Zug hat demnach die als Signal-Zwischenstationen geltenden Stellwerksbezirke der Vorbahnhöfe erst zu durchfahren, bevor er an das die Einfahrt in die Zielstation bedienende Stellwerk gelangt.

Ist die betreffende Strecke in Folge regen Zugverkehrs mit durchgehender Blocksicherung versehen, so ist, wenn die Zielstation Anfangs- und Endpunkt des Blockkreises ist, der Abschluss-Telegraph dieser Station für die eine Richtung das letzte, der Ausfahrts-Telegraph für die andere Richtung das erste Signal dieses Blockkreises.

Da die Bedienung der electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen es bedingt, dass eine Station nach Durchfahrt, Ein- oder Abfahrt eines Zuges und nach Herstellung des Haltezeichens an dem eigenen betreffenden Telegraphen den zugehörigen Stellhebel in der Ruhestellung festlegt und damit gleichzeitig den Stellhebel des Signales derselben Richtung auf der hinterliegenden Station freigibt, um für einen nachfolgenden Zug die Strecke zu öffnen, so ergibt sich, dass auf der Anfangs- bzw. Endstation eines Blockkreises der Stationsblock noch weitere besondere Einrichtungen besitzen muss, um nach Ankunft von Zügen die hinter liegende Signal-Zwischenstation frei zu machen, bei Abfahrt von Zügen ein Zeichen zu geben, welches erst durch vorliegende Signal-Zwischenstation wieder verwandelt werden kann.

Der Stationsblock muss außer den zu den Blockkammern der Signalhebel des End-Stellwerkes gehörigen Kammern noch je eine Blockkammer für Ein- und Ausfahrt der Züge besitzen, welche mit gleichen Einrichtungen der benachbarten Signal-Zwischenstation in Verbindung stehen.

Damit bei einem ausfahrenden Zuge die Station es nicht versäumen kann, an dem betreffenden Ausfahrts-Blockfensterchen diejenige Scheibe herzustellen,

deren Verwandlung durch die erwähnte Signal-Zwischenstation als Zeichen gilt, daß ein weiterer Zug folgen kann, müssen die Bewegungs-Vorrichtungen dieser und der mit dem Ausfahrts-Signalhebel des Stellwerkes in Verbindung stehenden Blockkammer so von einander abhängig sein,

daß mit Freigabe des Signalhebels für die Ausfahrt auch stets der Scheibenwechsel am Ausfahrtsfelde der Strecke selbstthätig im Stationsblock eintritt. So lange dieses (rothe) Zeichen steht, muß es nach Herstellung des Haltezeichens hinter dem ausgefahrenen Zuge und nach electrischer Verschließung des betreffenden Stellhebels unmöglich sein, den letztgenannten Hebel zum Stellen eines Signales für einen nachfolgenden Zug frei zu geben. Erst wenn die Signal-Zwischenstation Rückmeldung über Durchfahrt des vorausgefahrenen Zuges gemacht und damit die Scheibe der Blockkammer in die Anfangsstellung zurückgebracht hat, darf der betreffende Ausfahrtshebel freigegeben (deblockirt) werden können.

Aehnlich ist die Bedienung der Blockkammer zum Endfelde des Blockkreises. Die Bewegungs-Vorrichtung derselben muß mit der zur Blockkammer des Einfahrts-Stellhebels gehörigen so verbunden sein, daß erst mit Festlegung des genannten Stellhebels nach Herstellung des Haltezeichens hinter dem eingefahrenen Zuge die Blockkammer bedient, d. h. die Signal-Zwischenstation für die Zugfolge frei gemacht werden kann.

§ 20. Sicherungen gegen zu frühzeitiges Verschließen und Freigeben von Theilstrecken eines Blockkreises.

Damit es nicht vorkommen kann, daß eine Station des Blockkreises die von einem Zuge durchfahrene Blockstrecke früher frei geben kann, als bis der voraus gefahrene Zug genügend weit in die nächste Blockstrecke eingerückt ist, ist die Einführung solcher Einrichtungen zu empfehlen, welche die Freigabe der verlassenen Blockstrecke von der Fahrt des Zuges selbst unmittelbar in Abhängigkeit bringen.

Radtaster mit Quecksilber-Kontakten sind erprobt und sichern, in Verbindung gebracht mit den betreffenden Block-Einrichtungen, daß das Signal der hinter liegenden Blockstation nicht frei gegeben (deblockirt) werden kann, als bis das Gewicht des Zuges auf den Radtaster gewirkt hat. Wird daher der Radtaster von der Blockstation aus um dasjenige Maß in die vorliegende Blockstrecke hinein vorgeschoben, als nach der jeweiligen Betriebsweise die Streckenlänge beträgt, um welche ein Zug an der Blockstation vorbeigefahren sein soll, bevor die Freigabe der hinterliegenden Station erfolgen darf, so schützt diese Einrichtung gegen jede Uebertretung der Vorschrift.

Auf den Bau der als mittelbar wirkende Stellwerke anzusehenden electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen sind diese Radtaster-Anordnungen von Einfluß.

§ 21. Einfache Stellwerke für Signal-Zwischenstationen.

Wenn die sämtlichen Züge auf den Zwischenstationen eines Blockkreises halten, so sind zum Schutz des haltenden Zuges besondere Signal-Einrichtungen erforderlich, damit bei stark belasteten Strecken die Zugfolge nicht über Gebühr beschränkt wird. Mangels dieser würde der vor einem Blockmast haltende Zug es erforderlich machen, daß die betreffende Blockstrecke so lange gesperrt

bleibt, bis der Zug abgefertigt, abgefahren und in die nächst vorliegende Blockstrecke entsprechend weit eingerückt ist. Dieses wird vermieden, wenn die Signal-Zwischenstationen Ausfahrts- und Einfahrts-Signale für jede Richtung erhalten. Die Ausfahrts-Signale werden von den electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Streckenblocks) aus bedient. Die Einfahrts- (Abschluss-) Signale sind hinzugesetzt und deren Stellhebel mit denen der Ausfahrts-Signale mechanisch so verbunden, dass nicht beide Signale gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden können. Der Streckenblock in Verbindung mit den Signal-Stellhebeln erscheint als ein besonderes Signal-Stellwerk.

Sind auf der Signal-Zwischenstation noch Weichen vorhanden, welche den Zügen auf den Hauptgeleisen gefährlich werden könnten, so sind dieselben durch Vorrichtungen in den Signalleitungen zu verriegeln,

so dass eine Umlegung der Weichen unmöglich ist, wenn Fahrsignal gezogen, und umgekehrt ein Ziehen des Fahrzeichens nicht ausführbar ist, wenn die Weichen nicht richtig gestellt sind.

(Wegen dieser Art von Weichen-Verriegelung siehe § 16.)

Sind so viel Weichen festzulegen, dass die Signalleitung selbst diese Verriegelung nicht mehr zu leisten vermag, so muss das Signal-Stellwerk durch Beifügung besonderer Riegelhebel unter Vorsehung des entsprechenden Abhängigkeitsverhältnisses zwischen beiden Hebelarten entsprechend erweitert werden.

§ 22. Wirkungsweise und besondere Einrichtungen der electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparate).

Die baulichen Einrichtungen der electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparate), welche die Sperrung und Freimachung der Signalhebel bezwecken, können sehr verschieden sein. Bei der Bedienung einer solchen Blockanlage sind betheiligt:

- a) der diensthabende Stationsbeamte,
- b) der Stellwerksposten.

Je nachdem der einen oder der anderen dieser beiden Personen ein gröfserer oder geringerer Grad von Einfluss auf die Bedienung der Block-sicherung eingeräumt werden soll,

je nachdem es für erforderlich erachtet wird, die Stellung der Signal-flügel selbst unmittelbar abhängig von der Blockanlage zu machen und

je nachdem Inductions- oder Batterie-Ströme zur Anwendung gelangen, wird die Einrichtung der electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen von einander abweichen.

Bei einer jeden electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung lassen sich Arbeitsleistungen für folgende drei Fälle unterscheiden:

1. Es soll zum Zwecke der bevorstehenden Ein- oder Ausfahrt eines Zuges das die betreffende Fahrstrasse beherrschende optische Signal auf „Fahrt“ gestellt werden.
2. Der zur Ein- bzw. Ausfahrt zugelassene Zug hat die letzte der im Bereiche des Stellwerkes liegenden Weichen, sowie das optische Signal passirt, das letztere ist vom Wärter auf „Halt“ zurückzustellen und die benutzte Fahrstrasse wieder zu verschliessen (blockiren).
3. Die Freigabe eines Signal-Stellhebels oder einer Fahrstrassen-Verriegelung soll widerrufen bzw. ein auf „Fahrt“ gestelltes optisches

Signal vor Ein- oder Ausfahrt eines Zuges wieder auf „Halt“ zurückgelegt werden.

(Vergl. § 17.)

Zu 1 muß die Station dem Wärter ein hörbares — noch besser ein hör- und ein sichtbares — Zeichen geben können, daß die Freigabe einer bestimmten Fahrstrasse beabsichtigt wird. Dieses hörbare Zeichen, „das Weckersignal“ ist erforderlich, um den Wärter, der vielleicht in Folge anderer dienstlicher Verrichtungen sich vom Stellwerk entfernt hat, heranzurufen bzw. zu bestimmen, Aufstellung am Stellwerk zu nehmen. Nach diesem muß die Station die Fahrstraßen-Verriegelung am Stellwerk aufheben bzw. den Signalhebel freigeben. Der Wärter muß ein sichtbares Zeichen erhalten, welches erst erscheinen darf, nachdem die Verriegelung vollständig aufgehoben ist. Ein ähnliches Zeichen gebraucht die Station, um stets vor Augen zu behalten, welches Signal freigegeben (deblockiert) worden ist, was namentlich bei eintretendem Personenwechsel von großer Bedeutung ist.

Hat der Wärter das freigegebene Signal gezogen, so muß in allen solchen Fällen, wo die Flügelstellung von der Station aus nicht selbst wahrgenommen werden kann, der Wärter eine Rückmeldung an die Station geben, daß der Auftrag ausgeführt ist. Hierzu dient meistens ein Weckersignal. Dasselbe gewährleistet allerdings nicht, daß das Signal wirklich auf Fahrt gestellt worden ist, und um auch in dieser Beziehung Irrthümer auszuschließen, sind stellenweise Einrichtungen getroffen, welche diese Rückmeldung unmittelbar von der Flügelstellung abhängig machen, der Art, daß die Station ein sichtbares Zeichen erhält, sobald der Flügel die richtige Stellung auf Fahrt eingenommen hat.

Zu 2 muß der Wärter nach Einziehung des Signales den Signal-Stellhebel oder den davon abhängigen Hebel der Fahrstraßen-Verriegelung in der Ruhelage selbst verriegeln (blockiren) und soll die vollkommene Ausführung dieses Verschlusses sowohl der Wärter als die Station an sichtbaren Zeichen erkennen können. Der Verschluss tritt entweder selbstthätig ein mit Zurücklegung des Signal-Stellhebels in die Ruhelage, bzw. sobald der Signalflügel richtig auf „Halt“ zeigt, oder es bedarf einer besonderen Bedienung des Stellwerksblockes von Seiten des Wärters, um den Verschluss herstellen und damit die Zeichen geben zu können. Diese Bedienung darf erst möglich sein, nachdem das Signal eingezogen bzw. die Fahrstraßen-Verriegelung in die Ruhelage gebracht ist.

Damit die Aufhebung der Fahrstraßen-Verriegelung und die davon abhängigen weiteren Verrichtungen nicht eher vorgenommen werden können, als bis der Zug die letzte der unter Signal-Verschluss liegenden Weichen durchfahren hat, empfehlen sich Einrichtungen nach Art der im § 20 beschriebenen, welche es sicher stellen, daß erst nach Passiren eines Radtasters durch den Zug die Fahrstraßen-Verriegelung zur Freigabe der Weichenhebel aufgehoben werden kann. Diese electriche Einrichtung, welche bei dem in § 20 vorgesehenen Falle als eine mit der Blockanlage verbundene anzusehen ist, erscheint hier unabhängig von dem Block. Sie bildet eine besondere electriche Freigabe-Vorrichtung, gleich gut anwendbar für Stellwerke mit oder ohne Block-Einrichtungen.

Wenn der Wärter die rechtzeitige Blockirung versäumen sollte, so muß die Station ihm ein Erinnerungszeichen mittelst Weckers geben können.

Zu 3 ist zu unterscheiden, ob die Station einen ertheilten Befehl widerruft, bevor oder nachdem das bestellte Signal auf „Fahrt“ gezogen worden

ist. Die Station kann nicht ohne Mitwirkung des Wärters ein Fahrzeichen am Signal in ein Haltezeichen verwandeln*), wohl aber kann dieselbe bei einer bestimmten Art von „Block-Apparaten“ unmittelbar die Entriegelung eines Signal-Stellhebels oder eines Fahrstraßen-Verschlusses wieder in eine Verriegelung verwandeln, vorausgesetzt, daß der betreffende Hebel sich noch in der Ruhelage befindet. Ist dagegen das Signal bzw. der Hebel bereits gezogen, so kann die Station dem Wärter nur ein bestimmtes, vereinbartes Zeichen — meistens ein Weckersignal — geben, welches die Aufforderung ausdrückt, das Signal einzuziehen. Der Wärter muß dann dieselben Vorrichtungen vornehmen, welche zu 2 beschrieben worden sind.

Bei den gebräuchlichsten electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen besteht kein Unterschied in Ausübung des Widerrufs für die Eingangs erwähnten beiden Fälle. Dieselben gestatten nur abwechselnd Freigabe von der einen, Verschluss von der anderen Seite, mithin muß, wenn ein Befehl zurückgezogen werden soll, ausnahmslos die Mitwirkung des Wärters in Anspruch genommen, also so verfahren werden, wie im Vorstehenden für den zweiten Fall der gemachten Voraussetzung angegeben worden ist.

Bisher ist von der Annahme ausgegangen, daß eine Station mit einem End-Stellwerk in Verbindung steht. Kommt statt dessen die im § 18 vorgesehene Abhängigkeit zwischen der Station und einem Zwischen-Stellwerk in Frage, so ist zu beachten, dass bei gegebenem Fahrzeichen die Fahrstraßen-Verriegelung des Zwischen-Stellwerkes in gezogener Stellung verschlossen ist und daß diese Verriegelung der Weichenhebel nur von dem Stellwerks-posten selbst unter Verschluss gelegt, nur von der Station wieder frei gegeben werden kann.

Betrachtet man daher wieder die drei angenommenen Fälle, so darf

- zu 1. die Station nicht früher in der Lage sein, den Befehl zum Stellen eines Fahrsignales zu ertheilen, als bis der Posten des für die betreffende Richtung als Zwischen-Stellwerk anzusehenden Stellwerkes sein Einverständnis gegeben hat, wie im § 18 angegeben worden ist.
- Zu 2. darf das Zwischen-Stellwerk den sofortigen Verschluss der Fahrstraße im End-Stellwerk zur Sicherung gegen einen nachfolgenden Zug nicht hindern. Die Freigabe der eigenen Fahrstraßen-Verriegelung durch die Station wird nicht eher möglich, als bis im End-Stellwerk der betreffenden Richtung der Verschluss ausgeführt ist.
- Zu 3. kommen auch beim Zwischen-Stellwerk die beiden unterschiedenen Möglichkeiten des Widerrufs in Frage.

Wird von der Station die bestellte Ein- oder Ausfahrt eines Zuges widerrufen, nachdem vom Posten im Zwischen-Stellwerk die Fahrstraße gestellt und verriegelt, jedoch bevor vom End-Stellwerk aus Fahrzeichen gegeben worden ist, so braucht die Station nur die Fahrstraße wieder frei zu geben, welche Freigabe der Station und dem Wärter durch sichtbare Zeichen am Block bekannt gegeben wird.

Hat der Zug, dessen Weiterfahrt verhindert werden soll, bereits den Bezirk des End-Stellwerkes durchfahren, soll derselbe also vom Zwischen-Stellwerk angehalten werden, was möglich ist, sofern dieses mit Signalen ausgerüstet ist, so hat die Station dem Posten am

*) Es giebt jetzt allerdings auch Blockapparate, wo die Station ohne Zuthun des Wärters das Haltezeichen herstellen kann. Practische Erfahrungen sind mit diesen aber noch nicht gemacht.

Zwischen-Stellwerk ein bestimmtes Weckersignal zu geben, nach dessen Ertönen der Wärter das Fahrzeichen sofort einzuziehen hat.

Erfolgt der Widerruf, bevor der Zug das Fahrsignal des End-Stellwerkes passirt hat, so setzt sich die Station mit dem Wärter des End-Stellwerkes in Verbindung, wie bereits erwähnt, und nachdem dieser das Signal eingezogen und die Fahrstraßen-Verriegelungsvorrichtung in der Ruhelage electricisch festgemacht hat, kann die Station die Fahrstraße im Zwischen-Stellwerk wieder frei geben, ein Zeichen für diesen Posten, den Ruhezustand wieder herzustellen.

Aus dem Vorstehenden erhellt, daß jede Arbeitsleistung, also der Verschluss am eigenen, die Freigabe am anderen Block durch ein sichtbares Zeichen an jedem gekennzeichnet werden soll, daß aber Weckersignale, welche nur die Aufforderung ausdrücken, eine bestimmte Arbeit vorzunehmen, nicht auf der gebenden, sondern nur auf der empfangenden Station zu ertönen brauchen.

Die sichtbaren Zeichen für Verschluss und Freigabe erscheinen als Scheiben von besonderer Farbe hinter dem Fensterchen der Blockkammern (vergl. § 17).

Es sind nur Scheiben von zweierlei Farbe erforderlich und zwar bedeutet
 weiß: freie Fahrt!
 roth: Halt!

Weniger gebräuchlich, wenn auch ebenso gut anwendbar sind an Stelle der farbigen Scheiben kleine Signalbilder (Flügel in gezogener und in der Ruhestellung).

Wenn von der Station aus ein Stellwerk mit n Signal- bzw. Verriegelungshebeln in Abhängigkeit steht, so zeigen im Zustande der Ruhe, wo die optischen Signale das Haltezeichen führen, die n Blockfelder der Station und die zugehörigen n Felder des Stellwerksblockes die rothe Farbe.

Wird von der Station ein Signal freigegeben, so erscheint an beiden „Block-Apparaten“ für das bezügliche Signal die weiße Farbe. Dieses ist die bei der Mehrzahl aller electricischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen gebräuchlichste Einrichtung. Es giebt aber auch Apparate, wo das Erscheinen der weißen Scheibe am Stationsblock nicht gleichzeitig durch die Freigabe eines Signalhebels, sondern erst eintritt, nachdem das bestellte Signalzeichen auch wirklich vom Wärter gezogen ist.

In dem bisher besprochenen Fall sind die Blockfelder zu ein und derselben Verbindung an beiden Apparaten immer von gleicher Farbe, d. h. also bei Roth am Stationsblock zeigt auch das zugehörige Blockfeld am Stellwerk rothe Scheibe und ist das Feld auf der Station weiß, so erscheint dieselbe Farbe am Stellwerk.

Ist zwischen einer Station und mehreren Stellwerken eine Blockabhängigkeit, so zeigen die Blockfelder der Zwischen-Stellwerke im Zustande der Ruhe ebenfalls rothe Scheiben. Die weißen Scheiben werden sichtbar, sobald der Posten im Zwischen-Stellwerk die Fahrstraße verriegelt hat. Während sonst bei der Blockirung immer die rothe Scheibe sichtbar wird, erscheint im Zwischen-Stellwerk die weiße, eine Abweichung, die verständlich wird, wenn man bedenkt, daß im Zwischen-Stellwerk die Fahrstraße selbst festgelegt wird, also der für einen angenommenen Zug vorgesehene Weg, und daß folgerichtig die weiße Scheibe erscheinen muß, wenn die Fahrstraße gesichert, also „freie Fahrt“ vorhanden ist.

Die electricischen Ströme, welche zu den verschiedenen Arbeitsleistungen der Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen Verwendung finden, sollen von den äußeren Einflüssen der Luft, ihren electricischen Strömungen und

den Ableitungen thunlichst unabhängig sein, um einen Kraftverlust zu vermeiden. Es sind daher die durch galvanische Batterien erzeugten Ströme weit weniger geeignet, als die von einem kräftigen Electromagneten — Magnet-Inductor — ausgehenden „Inductionsströme“. Deshalb wird auch fast bei allen Block-Apparaten zu den verschiedenen Verrichtungen eine Summe von gleich gerichteten oder von Wechselströmen eines kräftigen Electromagneten benutzt.

Jeder Magnet-Inductor besteht aus einer Anzahl (meist 6) senkrecht nebeneinander stehender hufeisenförmiger Stahlmagnete, die zwischen ihren Polenden Ausschnitte haben, in welchen sich ein cylindrischer Eisenanker mittelst Zahnrad und Kurbel in Drehung versetzen läßt. Der Eisenanker ist seiner Länge nach mit zwei tiefen Nuten versehen, letztere sind bis zum vollen Querschnitt mit isolirtem Kupferdraht ausgefüllt bzw. umsponnen. Bei einer Drehung der Kurbel dreht sich auch der Anker zwischen den Polen der Hufeisen-Magnete und wechselt bei jeder halben Umdrehung der Magnetismus in den Endflächen des Ankers, wodurch auch abwechselnd in der Drahtspirale positive und negative elektrische Ströme erzeugt werden. Der Inductor befindet sich in einem gußeisernen Gehäuse, dem „Blockkasten“. (Siehe Fig. 10 und 11).

Die Figuren 10a bis 10c geben eine schematische Darstellung der Wirkungsweise eines „Blocksignals“ für die Zugrichtung A—C.

Sowohl der Verschluss-Blockapparat am Stellwerk, als auch der Stations - Blockapparat ist je mit einem Magnet-Inductor versehen.

Jeder Blockapparat enthält soviel einzelne Abtheilungen, „Blockkammern“, als Vorrichtungen erforderlich sind, um die von dem

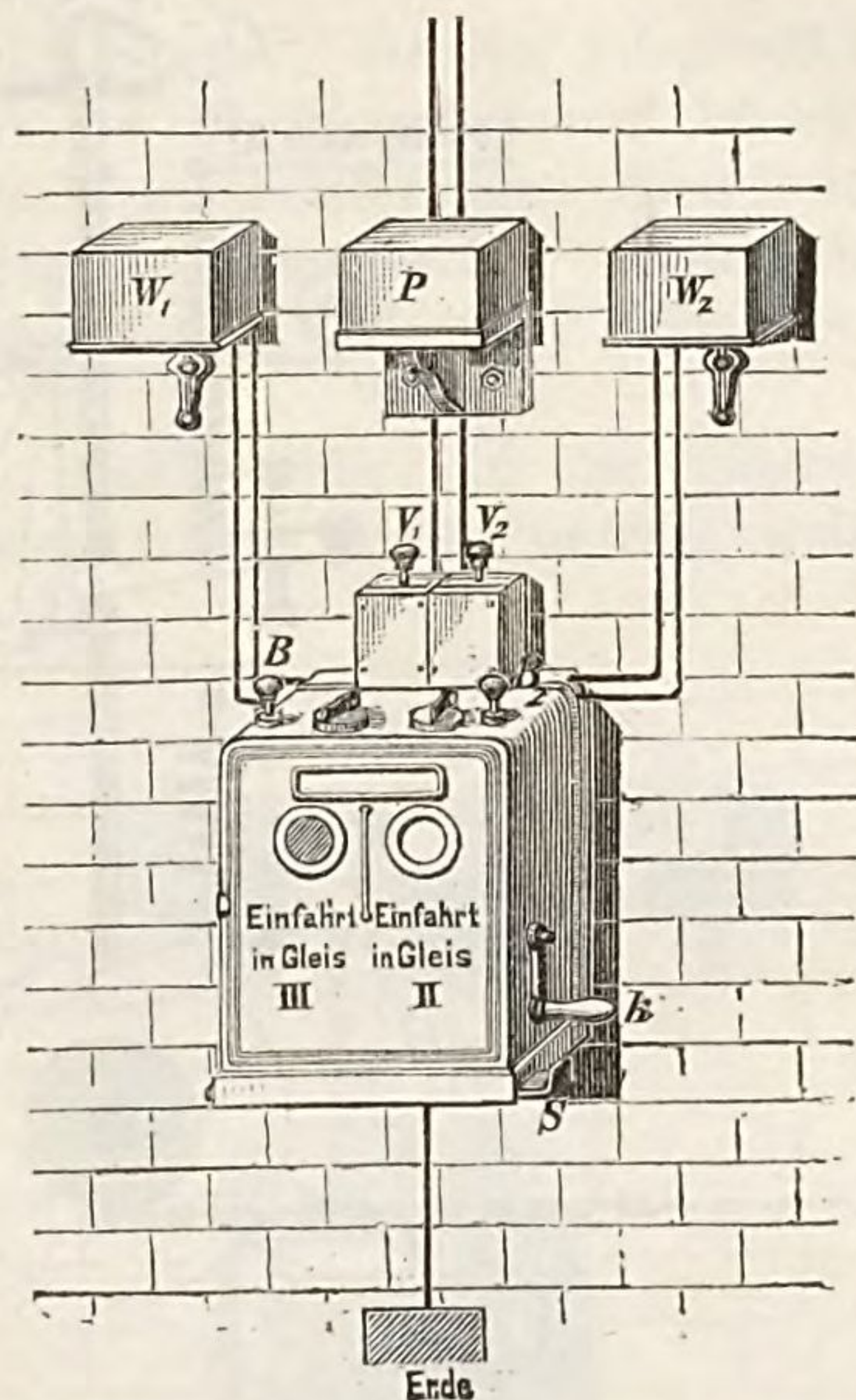


Fig. 10.

(Stations-Blockapparat. $V_1 V_2$ = Wecker-tasten, B = Blocktasten, P = Platten-Blitzableiter, $W_1 W_2$ = Vorwecker, k = Inductor-Kurbel.)

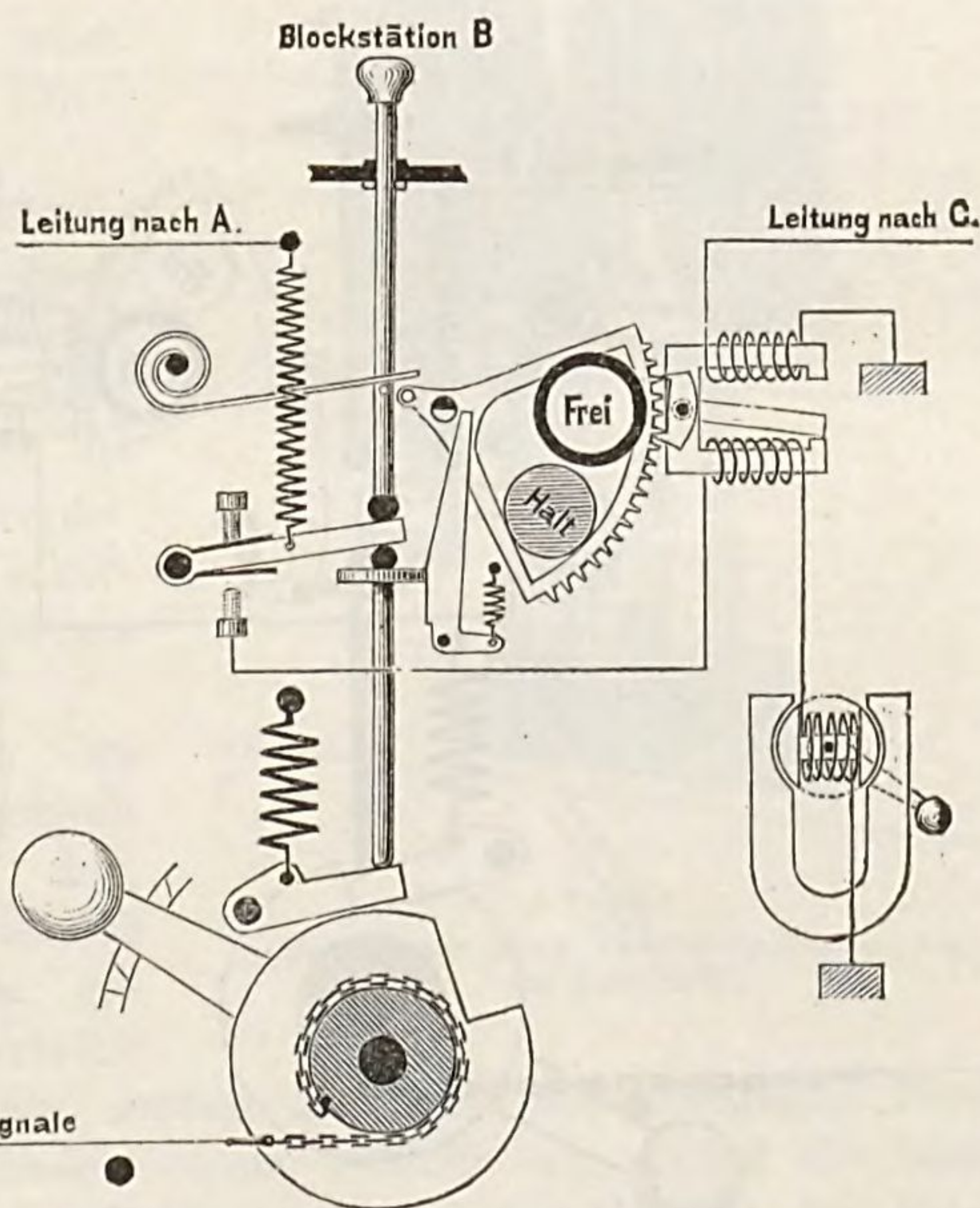


Fig. 10 a.

(„Frei“-Stellung mit gezogenem optischen Fahrsignal. „Blocksignal“ kann nicht gegeben werden.)

Inductor ausgehenden Ströme für die verschiedenen Arbeitsleistungen nutzbar zu machen.

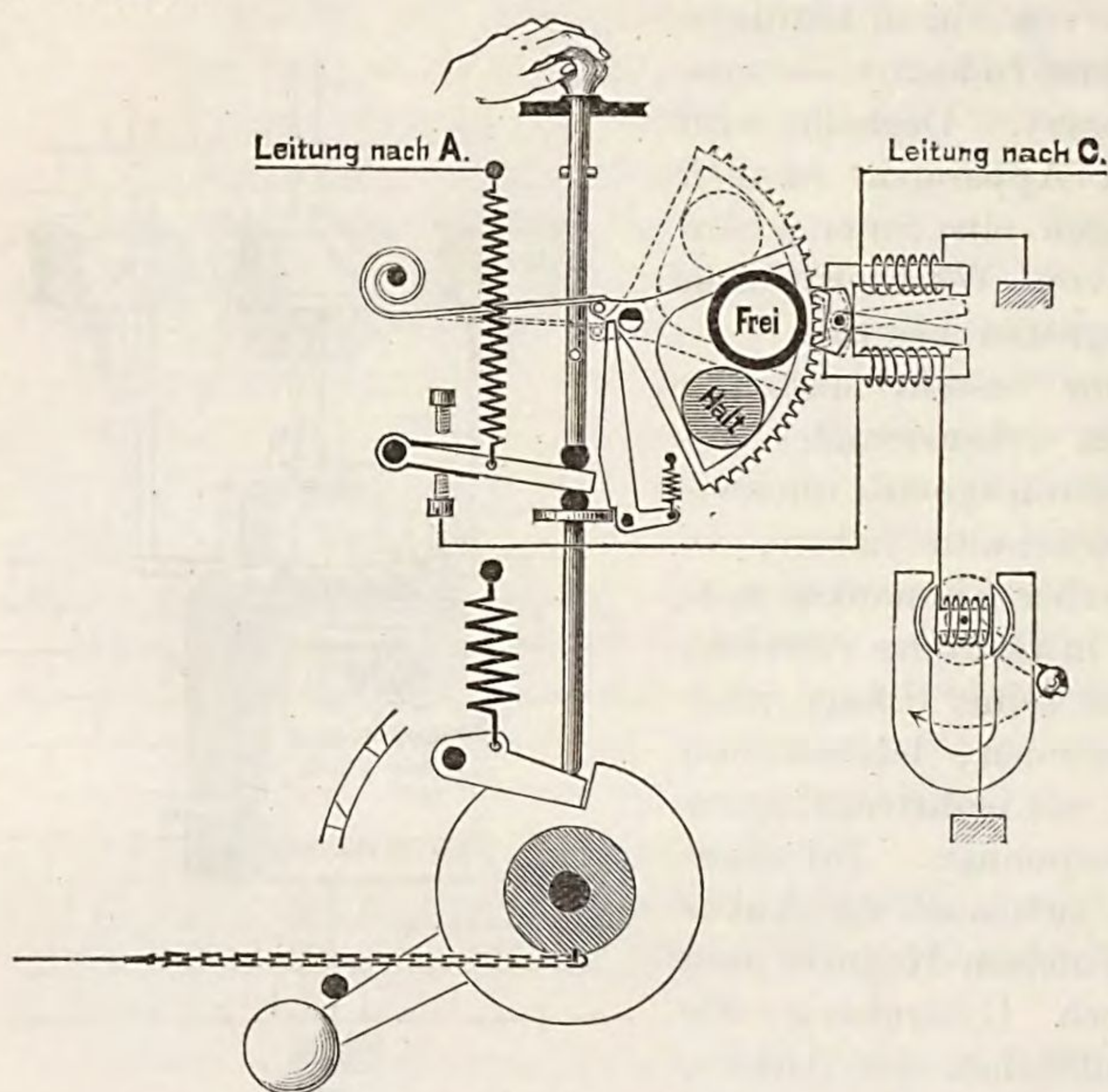


Fig. 10 b.

(„Gibende“ Stellung. Das optische Signal muß auf „Halt“ gebracht sein, ehe ein Blocksignal nach A gegeben werden kann.)

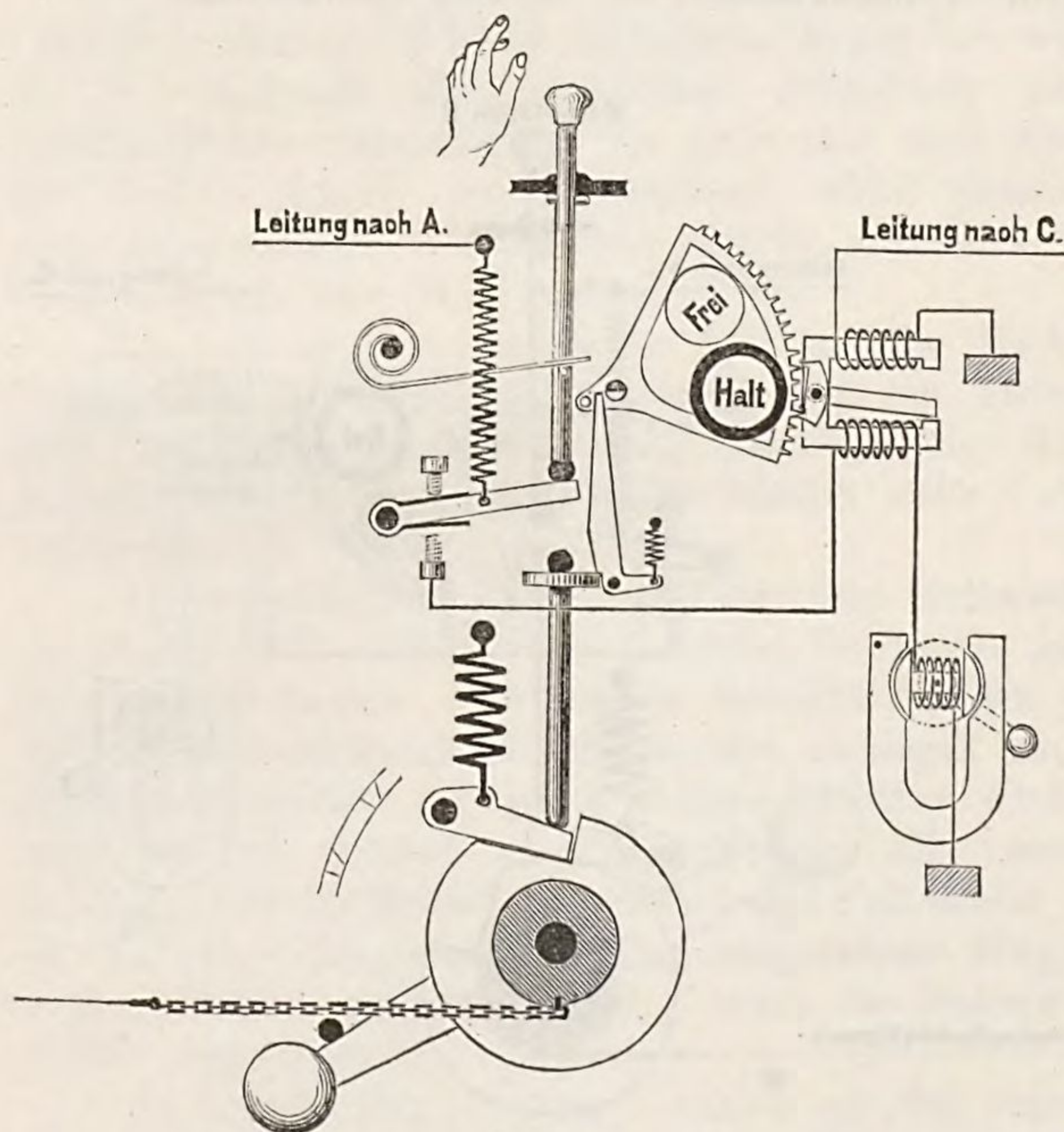


Fig. 10 c.

(„Halt“-Stellung. Das optische Signal bleibt auf „Halt“ so lange verriegelt, bis das „Blocksignal“ von C ankommt.)

Der Verschluss-Blockapparat am Stellwerk hat so viel Kammern, als Signalhebel oder Fahrstraßen-Verriegelungen festgehalten werden sollen. Zu jeder dieser Kammern gehört eine gleiche im Stationsblock.

Ueber einer jeden Blockkammer oberhalb des Gehäuses befindet sich die sogenannte Blocktaste. Durch einen Druck auf diese Taste, welcher dieselbe um 20 mm abwärts bewegt, wird in der zugehörigen Blockkammer ein Contact mit der Drahtleitung des Eisenankers hergestellt, so daß die mittelst Drehens der Inductor-Kurbel erzeugten Ströme ihren Weg durch den Mechanismus dieser Kammer und mittelst der anschließenden Leitung in den Mechanismus der zugehörigen Kammer des anderen Blockapparates nehmen, dabei die Arbeiten verrichtend, welche nach der besonderen Art der Blockkammer-Einrichtung auszuführen sind. Hört der Druck auf die Blocktaste auf, so geht dieselbe durch Federkraft wieder in ihre Ruhelage zurück.

Die Arbeit des Verschließens besteht darin, einen — meist

cylindrischen — Riegelstift oder eine Falle um etwa 20 mm in lothrechter Richtung abwärts zu bewegen die des Freigebens denselben Stift bzw. die Falle wieder um ein gleiches Maß aufwärts zu ziehen.

Die sichtbaren Zeichen für Verschluss und Freigabe, werden gelegentlich dieser Arbeitsleistungen durch den Mechanismus der Blockkammer mit hervor-gebracht. Die farbigen Scheiben, welche hinter dem kreisförmigen Ausschnitt des Blockkastens vor jeder Kammer, d. i. dem Blockfensterchen erscheinen, gehören immer zu einem um den Kreismittelpunkt sich drehenden Kreis-Ausschnitte aus Blech,

der am Stationsblock in seiner oberen Hälfte weiß, in der unteren roth, am Stellwerksblock in der oberen roth, in der unteren weiß gestrichen ist,

weil die Wechselströme in beiden Blockapparaten entgegengesetzte Wirkung erzeugen und demnach in dem einen das die Signalzeichen tragende Blech von oben nach unten, in dem anderen von unten nach oben bewegen.

Die Blockkammern sind unter sich gleich groß, die Blockfensterchen demnach in gleichen Entfernungen (meistens 100 mm) von einander. Ein Blockapparat mit n Fenstern heißt ein n -theiliger Block.

Zu einem 1- bis n -theiligen Block genügt immer ein Magnet-Inductor. Werden kräftigere Inductionsströme gebraucht, so ist eine Vermehrung der Anzahl der Hufeisen-Magnete vorzunehmen.

Als eine Nebenanlage eines jeden Blockapparates sind Wecker und Blitzableiter anzusehen.

Die Wecker erheischen keine besonderen Drahtleitungen. Derselbe Magnet-Inductor, welcher die Wechselströme für die Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen liefert, ist auch die Kraftquelle für die den Wecker in Thätigkeit setzenden Ströme.

Zur Hervorbringung eines Weckersignales dienen meistens Inductionsströme von gleicher Richtung.

Für die Ueberleitung der in den Drahtspiralen des Eisenankers erzeugten Inductionsströme in die nach dem Wecker führende Leitung (d. i. dieselbe Leitung, welche zur Blockkammer gehört) dient eine besondere Weckertaste,

welche in ähnlicher Weise gehandhabt werden muß, wie die eigentliche Blocktaste. Der den Stromkreis schließende Contact schleift nur immer die Hälfte der Zeitdauer einer jeden Inductor-Umdrehung als bei dem Contact der Blocktaste, überträgt deshalb stets gleichgerichtete Ströme und verhindert dadurch auch eine Bewegung der Blockfelderscheiben, weil letztere nur durch Wechsel-

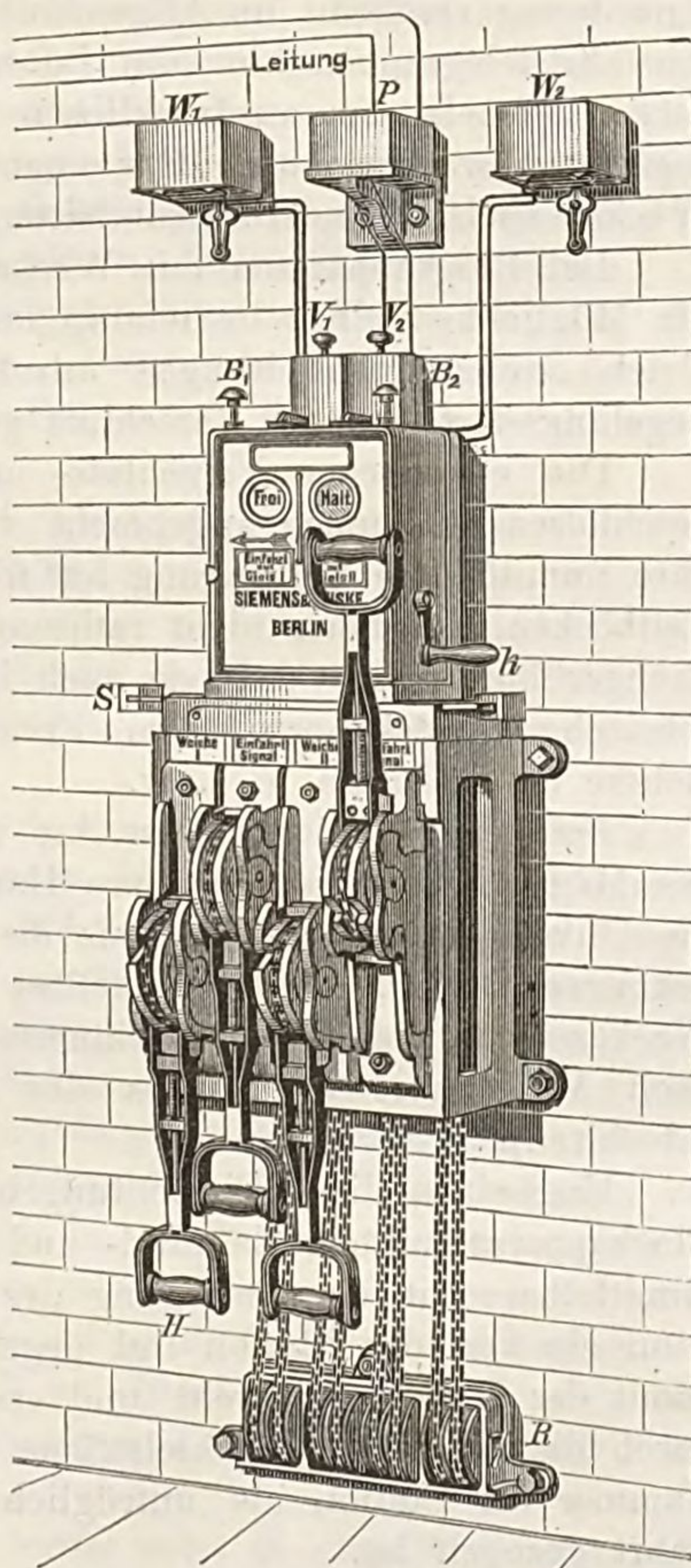


Fig. 11.

(Beispiel für einen Verschluss-Blockapparat am Stellwerk.)

ströme in Bewegung gesetzt werden können. Deshalb ändern sich bei einem Weckersignal die Farben der Blockfelder nicht.

Die meisten Wecker sind so eingerichtet, daß mit dem Ertönen des Weckersignales aus dem Gehäuse der Glocke eine weiße Fallscheibe, welche an einem Endpunkte drehbar aufgehängt ist, herabsinkt, dem Beamten auch nach dem Ausklingen des Weckers ein Zeichen gebend, welches Signal gegeben worden ist. Die Zurückbewegung der Fallscheibe in ihre Ruhelage bzw. deren Einklinkung geschieht von Hand.

Es genügt in vielen Fällen bei einem Stellwerk, von welchem aus Abschlufs- und Ausfahrtssignale bedient werden, nur die ersteren unter electricischem Verschluss zu halten, für die letzteren dagegen nur Weckersignale vorzusehen, um dem Wärter ein Zeichen zum Ziehen des Fahrsignales zu geben. Eine solche Anordnung erscheint im Allgemeinen ausreichend, weil auf ein Fahrzeichen am Ausfahrtstelegraphen hin kein Locomotivführer einen Zug in Bewegung setzen darf, vielmehr den ausdrücklichen Auftrag dazu vom diensthabenden Stationsbeamten abwarten muß. Für einen solchen Fall sind natürlich für diese Einzel-Wecker auch besondere Drahtleitungen erforderlich.

Bei Blockapparaten mit Weckern empfiehlt es sich, ohne Rücksicht auf die Möglichkeit einer Bedienung mehrerer Blockkammern, durch eine Leitung gleich soviel Drahtleitungen anzulegen, als Signal- oder Fahrstraßen-Verriegelungs-Hebel unter Verschluss gehalten werden.

Die electricischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen können nur in geschlossenen Räumen angebracht werden, wenn sie zuverlässig wirken sollen. Ihre unmittelbare Anbringung auf freistehenden Stellwerken, insbesondere Signalstellböcken, ist daher nicht rathsam, obgleich der einen oder anderen Gattung nachgerühmt wird, daß sie auch im Freien verwendbar sei. Zum Mindesten erheischen Blockapparate im Freien außergewöhnliche Vorkehrungen durch sichere Schutzkästen u. s. w.

Bei der gebräuchlichsten Art von Blockapparaten erfordert die Bedienung des Magnet-Inductors besondere Handgriffe der Wärter, auch haftet denselben die Unvollkommenheit an, daß die Station nur durch Weckersignal Kenntniß bekommen kann, ob ein bestelltes Signal wirklich gezogen ist und nur durch Weckersignale den Wärter erinnern kann, wenn dieser es versäumen sollte, nach Vorbeifahrt des Zuges den betreffenden Signalhebel zu verschließen (blockiren).

Erscheinen diese Einrichtungen nicht ausreichend, so muß am Stellwerks-Blockapparat mittelst Zahnrad- und Hebelverbindung die Drehung des Inductors unmittelbar mit der Bewegung des Signalstellhebels verbunden werden. Wird dann ein von der Station frei gegebener Signalhebel gezogen, so wird auch damit der Inductor gedreht und erscheint mit dem Fahrsignal am Signalmast durch die inducirten Wechselströme eine weiße Blockscheibe an der zugehörigen Kammer der Station als untrügliches Zeichen, daß das bestellte Signal auf Fahrt gezogen ist.

Wird das Signal in die Haltstellung zurückgebracht, so legt sich der Stellhebel auf mechanischem Wege selbst unter Blockverschluss, der Inductor wird gedreht, die weiße Scheibe am Stationsblock wieder in eine rothe verwandelt.

Bei dieser Einrichtung kann der Wärter nur einmal ein auf Fahrt gestellt gewesenes Signal auf Halt zurückbewegen; jede weitere Bewegung des Signalstellhebels hängt von der Wiederfreigabe des Hebels durch die Station ab. Eine Verdunkelung der Thatsache zu früh bewirkten Zurücklegens der Signale und der Verstellung von Weichen ist damit unmöglich.

Obgleich die Inductionsströme den Einflüssen der atmosphärischen Electricität u. s. w. weit weniger unterworfen sind, als die Batterieströme, mithin den letzteren gegenüber unbestreitbar grofse Vorzüge besitzen, werden dennoch durch galvanische Ströme betriebene electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen stellenweise angewendet, weil nur mittelst Batterieströmen eine unmittelbare Ueberwachung der Signalflügelstellung möglich ist.

Bei den bisher besprochenen Einrichtungen ist ausnahmslos keine Gewährleistung vorhanden, dafs ein bewegter Signalflügel auch thatsächlich bis in die richtige Endstellung des Fahrt- oder des Haltzeichens gebracht ist. Wenn daher der Stellwärter und die Station auf zuverlässigste Weise Kenntnifs über die Stellung eines jeden Signalflügels erhalten können, so ist das einerseits ein grofser Vortheil, andererseits ist es ein Nachtheil, wenn zur Erlangung des erst genannten Vortheiltes für die bewährten Inductionsströme, Batterieströme Verwendung finden müssen. Letztere haben neben einem geringeren Grade von Zuverlässigkeit auch noch die gröfseren Unterhaltungskosten im Gefolge. Eine allgemeine Anwendung der Batterieströme ungeachtet der dadurch ermöglichten Ueberwachung der Signalflügelstellung kann daher nicht empfohlen werden; es mufs vielmehr von der Beurtheilung des gegebenen Fall abhängig bleiben, ob die vollkommene Ueberwachung der Signalflügelstellung wichtig genug ist, die an sich nicht empfehlenswerthe Verwendung galvanischer Ströme zuzulassen.

Bei dieser Gattung von electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen unterscheidet man

- a) für die Station
einen Freigeber und einen Rückmelder,
- b) für das Stellwerk
einen Auftraggeber, die Sperrvorrichtung im Stellwerk und
- c) die Stromschliefsen an den Signalflügeln und die Batterien mit den Leitungen.

Mittelst des Freigebers wird die Sperrung eines Signalhebels im Stellwerk beseitigt. Stellt der Wärter den frei gegebenen Hebel auf Fahrt und nimmt der Signalflügel die richtige Lage ein, so wird durch einen am Flügel angebrachten Quecksilber-Contact ein Stromkreis geschlossen, in dem Electromagnete eingeschaltet sind, welche sichtbare Zeichen (verschiedenfarbige Scheiben) hervorrufen, die dem Wärter sowohl als der Station (am Rückmelder) Kenntnifs von der Flügelstellung verschaffen. Bei Zurücklegung des Stellhebels tritt die Sperrung selbstthätig ein, die Zeichen am Rückmelder und am Auftraggeber im Wärterraum verschwinden, sobald der Flügel in die Ruhelage zurückgegangen ist. Die sichtbaren Zeichen sind die nämlichen wie bei den vorher besprochenen „Blockapparaten“, d. h. weisse und rothe Scheiben hinter Blockfensterchen.

Unter einem jeden Blockfensterchen soll am Blockkasten aufsen sich ein Schild befinden, welches die Anschrift derjenigen Fahrtrichtung enthält, zu welcher es gehört.

Zur Vermeidung von Irrthümern ist es ferner sehr zu empfehlen, oberhalb eines jeden Blockfensterchens durch einen vollen weissen oder rothen Kreis anzudeuten, welche Scheibe bei Normalstellung, d. h. also im Ruhezustande hinter dem Fensterchen sichtbar sein mufs. Eine Vergleichung der Blockfensterscheibe mit der auf die Wandung gemalten Normalscheibe giebt dann stets sicheren Aufschluss, welche Signalhebel verschlossen und welche frei gegeben worden sind.

§ 23. Ort der Stellwerke, Gröfse der Bezirke.

Die einem Stellwerksbezirk zuzutheilende räumliche Ausdehnung hängt in erster Linie von der Möglichkeit ab, ob der bedienende Wärter das Gebiet voll übersehen kann.

Der Wärter muß, um das Stellwerk sicher bedienen zu können, im Stande sein, zu erkennen, ob die betreffenden Geleise für einen erwarteten Zug oder eine angekündigte Rangirbewegung frei sind oder nicht.

Je nachdem mehrere gleichzeitige Bewegungen in einem Stellwerksgebiet in Betracht zu ziehen sind und während einer Zugbewegung der Wärter durch Maschine oder Wagen nicht behindert sein darf, die zeitweilig nicht berührten Geleise im Auge zu behalten, und je nachdem sich die vom Stellwerk aus zu bedienenden Weichen oder Signale auf den Bezirk vertheilen, wird man den Ort des Stellwerkes bezogen auf die Umfangslinie des Bezirkes und in der Höhenlage auf Oberkante-Schiene so zu wählen haben,

dafs der Wärter von seinem Standpunkte aus auch während aller gleichzeitig möglicher Bewegungen oder während einer vorübergehenden Besetzung einzelner Geleise mit Wagen, dennoch Weichen und Signale beobachten kann, und dafs er bezw. das Stellwerk sich denjenigen Weichen oder den Kreuzungsstellen, welche nach dem gegebenen Fall als die wichtigsten anzusehen sind, so nahe als möglich befindet.

Es genügt, wenn der Posten am Stellwerk den Ort der Weiche, deren Anfang und Ende, das etwa vorhandene Weichensignal beobachten kann; eine augenscheinliche Wahrnehmung des sicheren Zungenschlusses ist natürlich ausgeschlossen. Ueber das vollkommene Anliegen der Zungen muß die Hebellage im Stellwerk selbst untrüglichen Aufschluß geben (vergleiche § 11). Dagegen soll der Posten die von ihm zu bedienenden Signale bezw. die optischen Signale, deren Flügelstellung für ihn von Bedeutung ist, stets genau beobachten können und wenn dieses nicht bei jedem Wetter erwartet werden darf, so sind Nachahmungssignale anzuwenden, welche dem Stellwerk entsprechend nahe stehen und bei denen die Flügelstellung jederzeit eine untrügliche Nachbildung der Hauptsignale ist.

Für den zu wählenden Ort eines Stellwerkes kommt es ferner in Betracht, ob dasselbe ein mittelbar oder unmittelbar wirkendes sein soll.

Im ersteren Falle bleiben die bisher geltend gemachten Gesichtspunkte allein maßgebend, ebenso auch, wenn es sich um ein unmittelbar wirkendes ausschliesslich für Signalbedienung handelt.

Sind dagegen Weichen oder Weichen- und Signale unmittelbar zu bedienen, so ist aufer den oben angeführten Punkten noch der höchst zulässige Grad an Leistungsfähigkeit der Weichenleitungen zu berücksichtigen.

Während man bei Weichenverriegelungen Entfernungen bis zu 1000 m (vergl. § 16) wählen darf, ist für die unmittelbare Weichenbedienung bei Gestänge- oder Drahtzug-Leitungen die äußerste Grenze schon bei 350 m Leitungslänge zu suchen.

Das unmittelbar wirkende Stellwerk als Mittelpunkt eines Kreises von 350 m Halbmesser gedacht, befindet sich damit an einem Punkte, wo seine Leistungsfähigkeit bis zur zulässigen Grenze nach jeder beliebigen Richtung hin zur Geltung kommen kann.

Hat man also den günstigsten Platz für ein Stellwerk benannter Art nach der allgemeinen Uebersichtlichkeit und in Bezug auf die Haupt-Weichengruppen oder Kreuzungen gewählt, so bleibt noch zu prüfen, ob die äußerste Weiche

keine Leitungslänge von mehr als 350 m erfordert. Tritt das nicht ein, so ist der erkorene Platz der richtige, im anderen Falle ist ein Punkt zu suchen, wo allen Bedingungen gleichmäfsig Rechnung getragen wird.

Für die Mehrzahl aller wichtigen Stellwerke ist eine erhöhte Aufstellung nothwendig.

Mufs einmal die Unterbringung in einem „Thurm“ (Signal- und Weichen-thurm) gewählt werden, so ist die vortheilhafteste Höhenlage des Stellwerks-Fufsbodens die von 5 m über Schienen-Oberkante, vorausgesetzt, dafs nicht benachbarte Bauwerke (Brücken u. s. w.) eine Abweichung bedingen.

Im Gegensatz zu dem Thurm-Stellwerk steht das Buden-Stellwerk. Letzteres befindet sich zur ebenen Erde oder doch nur in so mäfsiger Höhe über derselben, als der Verhältnifswerth zwischen Lastarm und Kraftarm des Stellhebels, die oberirdische oder unterirdische Führung der Leitungen die Höhenlage des Fufsbodens beeinflusst.

Das immerhin beschränkte Mafs für die zulässige grösste Ausdehnung eines Stellwerksgebietes bedingt es an sich schon, dafs für gröfsere Bahnhöfe mehrere Stellwerksbezirke vorzusehen sind.

§ 24. Stand, Ort und Ausrüstung der sichtbaren Signale eines Stellwerksbezirkes.

Damit ein Stellwerk für Weichen- und Signalbedienung diejenigen Bedingungen erfüllt, welche nach § 6 zur Erzielung einer vollkommenen Sicherung des Zugverkehrs verlangt werden müssen, erscheint es nothwendig, jede Fahrstrasse durch ein besonderes Signal zu sichern.

Ist auch ein sichtbares Signal zur Festlegung der Weichen einer Fahrstrasse in richtiger Lage kein unbedingtes Erfordernifs, weil die Verriegelungs-Vorrichtung der Weichenhebel von der Bewegung des Signalhebels unabhängig ausgebildet werden kann (vergl. § 12), so sind die Fälle, wo auf eine Kennzeichnung der Fahrstrassen-Verriegelung durch ein Fahrzeichen an einem Signalmast verzichtet werden darf, nur selten. Sie beschränken sich zunächst auf die in § 18 vorgesehenen Abhängigkeiten zwischen der Station und mehreren Stellwerken in gleicher Richtung, bei denen durch mechanische oder electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen gewährleistet wird, dafs für eine bestimmte Zugrichtung ein Fahrzeichen am Signal des vordersten Stellwerkes nicht eher gegeben werden kann, als bis die zugehörige Fahrstrasse des hinterliegenden Stellwerkes verriegelt ist. In dem Falle kann für das hinterliegende Stellwerk das bezügliche Fahrzeichen entbehrlich sein oder mit anderen Worten

ein Signal sichert die Fahrstrassen in zwei eventl. in mehreren hinter einander liegenden Stellwerksbezirken.

Ein anderer Ausnahmefall ist es, wenn ein und dasselbe Signal zur Sicherung von zwei oder mehreren Fahrtrichtungen dienen mufs, wie dieses bei dem Ablenkungssignal der Fall sein kann (vergl. § 17). Der gezogene Doppelflügel am Signalmast ist dann kein untrügliches Zeichen, dafs eine nach der Fahrordnung für einen Zug gültige Strasse auch verriegelt, sondern nur, dafs eine von mehreren abzweigenden Fahrstrassen der betreffenden Richtung gesichert ist. Dafs das Signal nicht für eine falsche Fahrstrasse gezogen werden kann, wird erst durch die Anwendung einer electrischen oder mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung, d. h. durch eine Festhaltung der Fahrstrassen-Verriegelungen im Stellwerk Seitens der Station gesichert.

Abgesehen von den angeführten nicht häufigen Fällen, ist für jede Fahrstraßen-Verriegelung ein besonderes Signal erforderlich. Es ist daher begreiflich, wenn mit der Einführung von Sicherungs-Stellwerken die Anzahl der sichtbaren Signale zugenommen hat. So lange Mangels Einbeziehung zusammengehöriger Weichen verschiedener Fahrtrichtungen zu einem Stellwerk eine Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen in keinem größeren Umfange vorhanden ist, als sie durch § 3 des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands und durch die Reichs-Signalordnung verlangt wird, hat eine Vermehrung der Signale keinen wirklichen Werth, da ja das gegebene Fahrzeichen am Signalmast keinerlei Sicherheit bietet, daß die zugehörige Fahrstraße für eine beabsichtigte Zugbewegung auch thatsächlich richtig gestellt ist.

Der in der Signalordnung für Ablenkungen vorgeschriebene Abschlusstelegraph bezw. Ausfahrtstelegraph mit zwei Armen bestätigt an sich schon die Nothwendigkeit der Sicherung einer Fahrstraße durch ein besonderes Signal. Die zunehmende Ausführung von Stellwerken hat zunächst zu einer wesentlichen Vermehrung der Ausfahrtstelegraphen geführt. Eine weitere Folge ist die für besonders wichtige Ablenkungen von Fall zu Fall zugelassene Anwendung von Abschlus- und Ausfahrtstelegraphen mit mehr als zwei Flügeln gewesen, auch ist jetzt ganz allgemein die Anwendung der in der Signalordnung für die Ein- und Ausfahrt vorgeschriebenen Signale im Innern der Bahnhöfe und Haltestellen zur

Abschließung einzelner Geleisgruppen gestattet.

Nach Wahl des Aufstellungsortes eines Stellwerkes ist die Entscheidung über den Stand, die Zahl und die Ausrüstung der zugehörigen Signale zu treffen.

Der Stand der sichtbaren Signale ist so zu wählen, daß sie vor den Gefahrpunkten, d. i. den Kreuzungen, Abzweigungen der Fahrstraßen immer diejenigen Punkte bezeichnen, über welche hinaus bei Haltstellung der Flügel niemals vorgerückt werden darf. Die Entfernungen zwischen den eigentlichen Gefahrpunkten und den Signalen sind nach der Eigenartigkeit des Betriebes, den örtlichen Verhältnissen zu bemessen.

Da die durch eine Stellwerksanlage geschaffene Sicherung aufhört, sobald die Haltezeichen an den sichtbaren Signalen nicht streng befolgt werden, so spricht dieses für die Nothwendigkeit, den Ort eines jeden Signales auch stets da zu wählen, wo sowohl durch ein frühzeitiges Erkennen der Flügelstellung vom ankommenden Zuge aus, als durch eine ausgiebige Vorrückung des Signales vor den Gefahrpunkt, welche aber die Beobachtung des Signales durch den Posten am Stellwerk selbst nicht beeinträchtigen darf, der größte Grad von Wahrscheinlichkeit erreicht wird,

daß ein Ueberfahren des Haltezeichens nicht stattfinden, zum Mindesten aber so gefahrlos wie möglich verlaufen wird.

Der Bedeutung der Signale entsprechend, wird man bei Endstellwerken die Abschlusstelegraphen weit — bis 600 m von der Endweiche ab — auf die Strecke hinaus vorschieben, während die Ausfahrtstelegraphen in mäßiger Entfernung vor den betreffenden Weichen ihrer Richtungen Aufstellung finden können.

Bei Errichtung von Vorsignalen wird der Abstand der Abschlusstelegraphen von der Endweiche des Bahnhofes vielfach geringer, als oben angenommen, gewählt werden können. Sobald durch letztere Maßregel dem Locomotivführer eines herannahenden Zuges die Möglichkeit gewährt ist, auch bei ungünstigem Wetter den Zug sicher vor dem Haltesignale zum Stehen zu bringen, fallen die Gründe fort, den Abschlusstelegraphen auf große Entfernung von dem zu

deckenden Gefahrpunkt hinauszurücken. Hierbei ist zu beachten, daß der Gefahrpunkt in vielen Fällen nicht unmittelbar vor der Endweiche liegt. Es kommt darauf an, ob das für die Einfahrt von Zügen bestimmte Hauptgeleis zeitweise über die Endweiche hinaus benutzt werden muß, um Fahrzeuge auf ein anderes Geleis überzuführen oder gar als Ausziehgeleis für ein ausgedehnteres Rangirgeschäft zu dienen. In diesem Falle ist der zu deckende Gefahrpunkt an derjenigen Stelle anzunehmen, bis zu welcher ein Zug oder Zugtheil höchstens vorrücken darf. Von diesem Punkt bis zu dem Standort des deckenden Abschlufstelegraphen erscheint ein Abstand von 20—50 m im Allgemeinen ausreichend, sobald der Telegraph mit Vorsignal versehen ist. Liegt der Gefahrpunkt unmittelbar vor der Endweiche, so kann bei der gemachten Voraussetzung der Abschlufstelegraph also sehr nahe an diese herangerückt werden. Indessen ist bei der Wahl des Standortes dieser Telegraphen an der Einmündung in größere Stationen, wo mehrere Bahnlinien in Betracht kommen, nicht zu übersehen, daß die Abschlufsmaste dieser verschiedenen Bahnen auch wieder in einer Ebene senkrecht zu den Geleisen errichtet sein sollen, um den Locomotivführern ein deutliches Signalbild zu geben. Diese Bestimmung ist in erster Linie zu berücksichtigen. Der Locomotivführer eines herannahenden Zuges muß die Abschlufstelegraphen in ihrer Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Bahnlinie schon aus größerer Entfernung deutlich erkennen können.

Stellwerksbezirke im Innern der Stationen bilden gewissermaßen Bahnhöfe in Bahnhöfen. Grenzen die Stellwerksbezirke an einander, so können die Signalzeichen für die Ausfahrt des einen Bezirkes mit denen für die Einfahrt aus entgegengesetzter Richtung des anderen Bezirks an ein und demselben Mast angebracht werden, doch sind solche Anordnungen thunlichst zu beschränken, weil sie zu unklaren Signalbildern Veranlassung geben können.

Der Stellwerksbezirk einer selbstständigen Bahnkreuzung oder Abzweigung (auf freier) Strecke ist eine Station und daher für jede Fahrtrichtung durch besondere Abschlufstelegraphen zu decken.

Der Stellwerksbezirk im Innern oder an dem Ende eines Bahnhofes wird in der einen Richtung durch so viel Ausfahrtssignale begrenzt, als Ausfahrtswege vorhanden, bezw. zu verriegeln sind; in der entgegengesetzten Richtung ebenmäßig durch soviel Abschlufssignale.

Die sichtbaren Signale für jedes Ende eines Stellwerksbezirkes sind thunlichst in einer Reihe und geordnet nach den zugehörigen Fahrstraßen aufzustellen. Der beste Platz für einen Signalmast ist rechts von dem betreffenden Geleise.

§ 25. Verschiebung von Weichen, Sicherheitsweichen.

Sobald vor Anlage eines Stellwerkes Entscheidung darüber getroffen ist, welche Weichen von dem Stellwerk aus bedient werden sollen, ist es nothwendig, zu prüfen, ob die Weichen ohne Beeinträchtigung der zu erfüllenden Betriebserfordernisse nicht besser zusammengedrängt werden können, um den Stellwerksbezirk gut abzurunden, die Uebersichtlichkeit bei der Bedienung zu erhöhen und die Leitungen zu verkürzen, sowie ob die Weichenzahl an sich genügt, um die Fahrstraßen gegen gefahrbringende Bewegungen zu schützen.

Es darf nicht erwartet werden, daß ein Bahnhof, dessen Geleisanlage möglicherweise im Laufe der Jahre mit wachsendem Verkehr, dem jedesmaligen Bedürfnisse entsprechend, Erweiterungen erfahren hat, Weichenverbindungen besitzt, welche sich ohne Weiteres als geeignet für eine Stellwerksanlage er-

weisen. Man darf daher die in § 23 für die Wahl des Ortes eines Stellwerkes angeführten Grundsätze nicht unmittelbar auf die Weichenlage anwenden wollen, wie sie sich — durch die Handbedienung herausgebildet — vorfindet, sondern man wird innerhalb des für einen Stellwerksbezirk ausgewählten Bahnhofstheiles selbst festzusetzen haben, wie die Weichen etwa verschoben werden müssen, um die für Bedienung von einem Punkte aus günstigste Lage zu erhalten.

Die ferner im Eingang angedeutete etwaige Vermehrung der Weichen bezieht sich vornehmlich auf die Anordnung von „Sicherheitsweichen“ in Verbindung mit „Auslaufgeleisen“. Die verriegelte Stellung dieser Sicherheitsweichen soll die einzelnen Fahrstraßen bei gezogenem Signal so in sich abschließen, daß thunlichst von keiner Seite in die für einen Zug freigegebene Fahrstraße ein Eindringen möglich ist. In erster Linie handelt es sich bei der Anlage solcher Weichen darum, das für einen Zug frei gegebene Geleis gegen Rangirbewegungen in den Nachbargeleisen abzusperren. Des Weiteren ist aber auch zu prüfen, ob nicht durch die Einbeziehung von Sicherheitsweichen ein Zug gegen andere fahrplanmäßige Züge, welche aus irgend welchen Zufälligkeiten über das zum Schutz des erst genannten Zuges verschlossene Haltezeichen am Signal hinaus bewegt worden sind, geschützt werden kann. Die schon in dem vorhergehenden Paragraphen angedeutete Gefahr, welche aus einem Ueberfahren des Haltezeichens erwachsen kann, ist meistens bei einfahrenden Zügen mehr zu befürchten, als bei ausfahrenden.

Wollte man jedes schützende Haltesignal noch durch eine Ablenkungsweiche unterstützen, so würde dieses voraussichtlich zu einer wesentlichen Vermehrung der gegen die Spitze zu befahrenden Weichen führen. Eine solche Zunahme ist aber nicht erwünscht, bedingt vielmehr eine dauernde Vermehrung der Gefahrpunkte, um eine doch immerhin nur mögliche Gefahr zu beseitigen; denn in jeder Weiche liegt nun einmal schon vermöge der unvermeidlichen Unterbrechung der durchgehenden Schienenreihen eine Gefahr, mag der Zungenschluß durch die vollkommenste Stellwerksanlage noch so gut gesichert sein.

Es ist deshalb zu empfehlen, die Sicherung der durch ein Signal freigegebenen Fahrstraße gegen Rangirbewegungen in der möglichst vollkommensten Weise zu bewirken und die neue Einlegung von Weichen, welche geeignet sind, diese Sicherung zu fördern, nicht zu scheuen, zumal diese Weichen auf die für den durchgehenden Zugverkehr nicht bestimmten Geleise entfallen werden, dagegen die Anordnung von solchen neuen Weichen zu vermeiden, deren ausschließlicher Zweck darin bestehen würde, das an und für sich verbotene Ueberfahren eines Haltezeichens so unschädlich wie möglich zu machen. Sind daher von Anfang an nicht schon Weichen vorhanden, deren Verriegelung für den genannten Zweck dann auch unbedingt stattfinden muß, so ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob die Einlegung von neuen Sicherheitsweichen Vortheile genug bietet, um die durch eine Vermehrung der Weichen in den Hauptgeleisen bedingten unvermeidlichen Nachtheile auszugleichen.

Nach Ermittlung der Weichenzahl für einen Stellwerksbezirk ist für jede die normale Zungenstellung festzusetzen (vergl. § 14).

Soll das Stellwerk kein unmittelbar, sondern ein mittelbar wirkendes werden, so sind die Eingangs erwähnten Weichenverschiebungen meistens entbehrlich, weil die für eine Zusammendrängung der Weichen nach einem Punkte geltend gemachten Gründe immer eine unmittelbare Bedienung der Weichen voraussetzen. Nur selten wird im Interesse der vollkommenen Uebersichtlichkeit bei mittelbar wirkenden Stellwerken eine vorherige Veränderung

der Weichengruppirung stattzufinden haben, dagegen ist die Anlage von Sicherheitsweichen, also die etwaige Vermehrung der vorhandenen Weichen bei den mittelbar wirkenden Stellwerken, genau so wichtig, wie bei den unmittelbar wirkenden.

§ 26. Weichensignale.

Da nach den bahnpolizeilichen Bestimmungen besondere Signale zur jedesmaligen Kenntlichmachung der Stellung der Weichen nur für die in den Hauptgeleisen liegenden vorhanden sein müssen, falls diese nicht mit den optischen Fahrsignalen in gegenseitigem Abhängigkeitsverhältniß stehen, so ist bei Einbeziehung von Weichen in ein Sicherungs-Stellwerk eine Beseitigung bzw. ein Fortlassen der Weichensignale zulässig. Die Beibehaltung der Weichensignale ist aber nicht verboten.

Ob es nützlich sein wird, auf Weichensignale zu verzichten, muß von Fall zu Fall geprüft werden.

Gegen die Beibehaltung der Weichensignale spricht der Umstand, daß für einen Zug das Fahrzeichen am Signalmast den vollständigen Ausweis für die richtige Stellung der Weichen liefert, mithin ein besonderes Signal an der Weiche für den Locomotivführer entbehrlich ist. Das Weichensignal vermehrt die an und für sich schon erhebliche Anzahl von Signalbildern; die Abtrennung alles Entbehrlichen im Signaldienst kann nur erwünscht sein und zur Erlangung einer größeren Uebersichtlichkeit beitragen.

Gegen die Beseitigung ist anzuführen, daß der Locomotivführer nach Vorbeifahrt am Signalmast immer noch ein Zeichen vor sich hat, aus welchem er die Lage der Fahrstraße erkennen kann. Es bleibt ihm die Möglichkeit, eine etwa durch zu frühes Einziehen des Fahrsignales bewirkte fahrlässige Umstellung einer Weiche durch rechtzeitiges Halten vor dem unrichtigen Weichensignal unschädlich zu machen. Bei Ablenkungen erleichtert das Weichensignal die Erkennbarkeit des Ortes der Ablenkung und damit die rechtzeitige Ermäßigung der Geschwindigkeit, welche bei dem Uebergange von einem Geleise auf das andere stattfinden soll. Der Wärter am Stellwerk kann durch die Weichensignale die Lage der einzelnen Weichen besser erkennen, als ohne diese, er kann beurtheilen, ob die vom Stellhebel ausgehende Bewegung auf die Weiche übertragen ist u. s. w.

Es ist ersichtlich, daß je nach der Aufstellung der optischen Signale, den besonderen Betriebs-Verhältnissen im Stellwerksbezirk die Gründe für oder gegen Beibehaltung der Weichensignale durchschlagender sein können. Eine allgemeine Regel läßt sich nicht aufstellen.

Ebenso zweckmäßig, wie unter Umständen die Kennzeichnung der von den Fahrsignalen abhängigen Weichen in den Hauptgeleisen sein kann, ebenso vortheilhaft kann auch die Anwendung von Weichensignalen für die in den Nebengeleisen liegenden Weichen sein. Bei lebhaftem Rangirverkehr gewähren die Weichensignale unverkennbare Vortheile; sie erleichtern die Beobachtung der Weichenstellung allen bei dem Rangirgeschäft betheiligten Personen in gleichem Maße. Wenn bei Rangiergeleisen keine vorzügliche Beleuchtung durch gut angebrachte Laternen und unter Verwendung des besten Brennstoffes vorhanden und damit die Möglichkeit einer genauen Erkennbarkeit der Weichenlage gewährleistet ist, sollte man auch dort auf Weichensignale nicht verzichten.

§ 27. Zulässige grösste Hebelzahl der Stellwerke.

Die älteren englischen Stellwerksanlagen glänzen durch eine grosse Hebelzahl. Es würde aber ein Irrthum sein, aus diesen Zahlen für die zulässige grösste Hebelzahl der jetzt gebräuchlichen Stellwerke ohne Weiteres Schlüsse ziehen zu wollen. Bei den englischen, jetzt etwa 12 Jahre alten Anlagen kommen an einer Stelle 140 Hebel für ein Stellwerk vor. Hierbei ist aber zu bedenken, daß man damals für eine Weiche stets zwei Hebel anordnete, von denen der eine zur unmittelbaren Bewegung der Weiche, der andere zur örtlichen Verriegelung diente. Jetzt genügt bei unmittelbar wirkenden Stellwerken für eine Weiche ein Hebel. Würde man also ein solches älteres englisches Stellwerk den derzeitigen Fortschritten entsprechend umändern können, so würde bei dem Vorhandensein vieler Weichen die Hebelzahl auf fast die Hälfte sich vermindern.

Außerdem ist zu bedenken, daß die vielhebeligen englischen Stellwerke meistens eine Aneinanderreihung mehrerer selbstständiger Stellwerke bedeuten. Schon aus diesem Grunde kann die grosse Hebelzahl keinen Maßstab abgeben für die eines in sich abgeschlossenen Stellwerkes.

Man muß daher bei Bemessung der zulässig grössten Hebelzahl für ein Stellwerk von diesen geschichtlichen Ueberlieferungen absehen. Bei Sicherungs-Stellwerken, wo es sich nur um die Bedienung zusammengehöriger Weichen und Signale handelt, wird die Zahl der Hebel meistens eine beschränkte bleiben, zumal wenn durch sachgemäße Kuppelung von Weichen und Signalen auf eine angemessene Verminderung der Hebelzahl hingewirkt worden ist. Ein Bedürfnis, zu prüfen, ob die für ein Sicherungs-Stellwerk vorgesehenen Hebel auch keine zu grosse, den Bau und die Bedienung erschwerende Hebelzahl ergeben, wird daher in den seltensten Fällen nöthig. Dagegen wird diese Frage unvermeidlich, wenn es sich darum handelt, in das Stellwerk auch eine grössere Anzahl von Rangirweichen einzubeziehen.

Nach den bis heute beim Bau und Betriebe von Stellwerken gemachten Erfahrungen ist es nicht zu empfehlen, mehr als 60 Hebel in einem Stellwerk zu vereinigen. Erfordert ausnahmsweise die Signal- und Weichenbedienung eines abgeschlossenen Geleisbezirkes zum Zweck der Sicherung des Zugverkehrs allein mehr als 60 Hebel, so bleibt allerdings nichts übrig, als die Hebelzahl noch über die Zahl 60 hinaus anzuordnen, d. h. ein entsprechend grosses Stellwerk zu bauen. Wird dagegen aus Zweckmässigkeitsgründen dem Stellwerk eine Anzahl von Rangirweichen mit zugetheilt, so sollte die Zahl 60 die äusserste Grenze der Hebelzahl für ein und dasselbe Stellwerk bilden.

Bei einem gleichmässigen Hebelabstande von 140 mm ergibt sich für ein 60-hebeliges Stellwerk die bedeutende Länge von 7,26 m. Diese Hebelanordnung in einer Achse gestattet es nicht immer, den Stellwerksraum so anzulegen, wie dieses im Interesse der Beobachtung des Bezirkes durch den Stellwerksposten zu wünschen ist. Wenn daher die Verschlussvorrichtung an sich nicht bedingt, daß die Hebel in einer Reihe angebracht werden, so kann unter Umständen die Auflösung des Stellwerkes in zwei parallel zu einander anzuordnende Stellwerke vortheilhaft sein, wobei die bedienenden Posten zwischen beiden Hebelanlagen Aufstellung nehmen müssen. Diese Massregel ist bei dem Vorhandensein von Stellhebeln für Rangirweichen leicht zu treffen, indem die letzteren für das zweite Stellwerk ausgeschieden werden.

Eine andere Massnahme, die Unbequemlichkeiten in der Bedienung langer Stellwerke zu beseitigen und die Uebersichtlichkeit des Bezirkes zu erleichtern,

besteht darin, daß die Hebel nicht sämmtlich in dem zulässigen kürzesten Abstände an einander gereiht, sondern daß Lücken in der Hebelreihe gelassen werden, welche es den Wärtern gestatten, von der Vorder- nach der Rückseite des Stellwerkes zu gelangen, ohne den ganzen Apparat zu umkreisen und dadurch die vorderen Fenster auf kürzestem Wege zu erreichen, welche die Umschau gestatten. Eine solche einmalige Unterbrechung der Hebelreihe ist bei dem Vorhandensein von 36 bis 48 Hebeln vortheilhaft. Bei mehr als 48 Hebeln ist eine zweimalige Unterbrechung, welche mindestens die Breite von vier normalen Hebelabständen haben muß, zu empfehlen.

Für die Hebelzahl eines Stellwerkes kann andererseits auch bestimmend sein, ob die Bedienung unbedingt durch einen Posten geschehen soll, oder ob zwei Posten eingestellt werden können. Mehr als zwei Posten für die Umstellung der Hebel aufzuwenden, ist nicht rathsam, da sonst leicht Irrungen vorkommen können, insbesondere bei der Ausführung von Rangirbewegungen.

Die Bedienung des Morse-Apparates, die Führung der Depeschbücher ist hierbei nicht weiter berücksichtigt; dieser Dienst kann einem Dritten anvertraut werden.

Nach den im practischen Betriebe gemachten Erfahrungen darf man auf einen Posten nie mehr als 30 Hebel rechnen. Ob bei dieser Hebelzahl der eine Posten überhaupt ausreicht, hängt von dem Verkehr im Stellwerksbezirk ab und läßt sich dieserhalb eine Grenze nicht angeben. Hier muß vielmehr von Fall zu Fall geprüft werden.

Im Allgemeinen kann man annehmen:

Es genügen ein Posten bis zu	16 Hebel,
ein bis zwei bis zu	30 „
zwei Posten bei mehr als	30 „

§ 28. Berücksichtigung des Rangirverkehrs bei Stellwerksanlagen. Reservehebel.

Wenn auch bei der Anlage eines jeden unmittelbar wirkenden Sicherungs-Stellwerkes der Zugverkehr in erster Linie zu berücksichtigen ist, so darf doch dieses nicht zu der Annahme verleiten, daß der Rangirverkehr keine Beachtung verdiene, vielmehr eine Bedienung der nicht verschlossenen Rangirweichen von Hand nach wie vor ausreichend sei. Ein solcher Gedanke kann die Veranlassung zu sehr unwirtschaftlichen Anlagen geben.

Es ist vielmehr richtig, jede neue Stellwerksanlage so weit als möglich auszunützen und bei den Sicherungs-Stellwerken außerdem so viel Rangirweichen mit in die Anlage zu bringen, als dieses nach den örtlichen Verhältnissen und den in dem vorhergehenden Paragraphen angedeuteten Grenzen zulässig erscheint.

Ebenso nöthig ist es, außerdem noch auf eine Erweiterung des Stellwerkes gleich bei der ersten Anlage Bedacht zu nehmen und entweder von Anfang an eine Anzahl Reservehebel vorzusehen, um bei eintretender Vermehrung der Weichen und Signale nicht in Verlegenheit zu kommen oder aber wenigstens den Platz für diese Hebel vorzubehalten.

§ 29. Einrichtungen bei unmittelbar wirkenden Stellwerken zur Kenntlichmachung des stattgehabten Aufffahrens von Weichen.

Da bei den unmittelbar wirkenden Stellwerken der bedienende Weichensteller nicht in nächster Nähe der Weichen steht, so ist es für denselben schwieriger, das Auffahren (Aufschneiden) einer Weiche zu verhindern, als dieses bei einer Weichenbedienung von Hand bzw. bei mittelbar wirkenden Stellwerken geschehen kann, wo ja auch der Weichensteller die Umstellung am Weichenbock bewirken muß.

Die Besorgnifs, daß Weichen aufgefahren werden können, ist daher bei den unmittelbar wirkenden Stellwerken gröfser als bei allen anderen Stellvorrichtungen, und am gröfsten, wenn (namentlich zur Nachtzeit) in dem Bezirk viel rangirt werden muß, insbesondere für diejenigen Weichen, welche von dem Stellwerk selbst am Weitesten entfernt liegen.

Da bei dem Auffahren einer Weiche die Verbindung mit dem Stellwerk gelöst, indem entweder die Leitung an irgend einer Stelle zerstört oder auch nur eine für diesen Fall in die Leitung eingeschaltete Zwischen-Construction (Abscheerbolzen u. s. w., vergl. Abschnitt II. § 64) zerbrochen wird, so folgt die Weiche nicht mehr den Bewegungen des Stellhebels.

Ist nun etwa der zugehörige Weichen-Stellhebel in derjenigen Lage, in welcher er sich zur Zeit des Aufffahrens der Weiche befand, durch ein zu ziehendes Fahrsignal zu verriegeln, so erscheint bei nicht schließender oder falsch zeigender Weiche ein Fahrsignal und die Bedingungen für einen Betriebsunfall sind gegeben.

Deshalb empfiehlt es sich, für alle diejenigen unmittelbar wirkenden Stellwerke, in deren Bezirk nicht ausschließlicly geschlossene Züge verkehren, sondern auch rangirt wird, Vorkehrungen zu treffen, welche dem Weichensteller untrüglich Kenntnifs geben, ob eine Weiche aufgefahren ist. Noch vorthailhafter sind solche Einrichtungen, welche es außerdem mechanisch verhindern, daß ein Fahrsignal der Fabrstrasse, zu welcher die aufgefahrene Weiche gehört, gezogen werden kann.

Das gewöhnlichste und auch einfachste Mittel, um dem Weichensteller Kenntnifs von den in Rede stehenden Unregelmäßigkeiten zu verschaffen, bleibt wieder die Beibehaltung der Weichensignale. Das mit den Zungen richtig verbundene Weichensignal giebt Aufschluß über ein stattgehabtes Auffahren durch sein verändertes, mit der Lage des Hebels im Stellwerk nicht mehr übereinstimmendes Zeichen. Bei der Mehrzahl der bis heute gebauten Stellwerke hat man sich mit dieser Einrichtung begnügt, obgleich dieselbe auch noch eine große Anforderung an die Aufmerksamkeit des Wärters stellt. Die dabei im Betriebe gemachten Erfahrungen haben aber befriedigt und zu der Ueberzeugung geführt, daß die Weichensignale für den erwähnten Zweck genügen und ein Bedürfnifs zu Aenderungen nicht vorliegt, wenngleich es nur erwünscht sein kann, dem Weichensteller auch noch am Stellwerk selbst das stattgehabte Auffahren einer Weiche kund zu thun, falls eine solche vollkommener wirkende Einrichtung in einfacher Weise sich herstellen läßt. Den ersten Schritt in dieser Richtung bezeichnet die Anwendung einer besonderen Einrichtung an der Weichen-Umstellvorrichtung, welche es bezweckt, die Weiche in der aufgefahrenen Lage festzuhalten, die Leitung und damit den Hebel im Stellwerk unbeweglich zu machen (vergl. Abschnitt II. § 64). Damit ist wenigstens vermieden, daß ein Fahrsignal gegeben werden kann, welches eine vorherige

Umstellung des betreffenden Weichenhebels erfordert. Der Wahrscheinlichkeitsgrad einer Gefahr ist damit vermindert.

Ein Auffahren der Weiche kann stattfinden

1. wenn das oder die betreffenden Signale das Haltezeichen führen,
2. wenn ein Fahrsignal steht für die Richtung, in welche die Weiche einbezogen ist.

Bei Rangirweichen, die nicht in den Verschluss mit einbezogen sind, kommen diese Unterschiede nicht weiter in Betracht. Bei gut abgerundeten Geleisgebieten, insbesondere bei sachgemäßer Anlage von Schutzgeleisen, ist die Möglichkeit, dass bei gezogenem Signal bezw. bei verriegelter Fahrstrasse ein Fahrzeug oder eine Maschine in den Bezirk des Stellwerks gelangen und eine Weiche aufdrücken könnte, fast ausgeschlossen, es sei denn, dass der Stellwerksposten gleich bei Bedienung der Weichen die Maschine u. s. w. abfängt. Eine so grobe Unregelmäßigkeit darf aber kaum erwartet werden. Zieht man dieselbe dennoch in Betracht, so würde das vollkommenste Mittel zur thunlichsten Unschädlichmachung derselben in einer Vorrichtung bestehen, welche es bewirkt, dass bei dem Auffahren der Weiche das gezogen gewesene Signal selbstthätig in die Ruhelage zurückfällt. Einrichtungen dieser Art sind aber in der Herstellung schwierig, auch im Betriebe noch nicht erprobt. Dagegen hat die Anwendung von solchen Vorrichtungen, welche dazu dienen, dem Wärter am Stellwerk selbst ein deutlich sichtbares Zeichen von dem stattgehabten Auffahren einer Weiche zu geben, worauf dieser das Fahrzeichen am Mast sofort einziehen muss, zu befriedigenden Ergebnissen geführt. Die gängigste Einrichtung dieser Art besteht darin, dass bei dem Auffahren der Weiche die zugehörige Leitung eine rückläufige Bewegung macht, vom eigentlichen Stellhebel losgelöst wird und dabei ein in die Augen fallendes Zeichen — meistens eine rothe Scheibe — an dem betreffenden Stellhebel aufdeckt. Wird dabei noch der Verschlusskörper der mit der Handfalle verbundenen Verschlussvorrichtung vom Stellhebel ausgeschaltet, so ist der weitere Vorthail erzielt, dass nunmehr die Registerstangen der Signalhebel, deren Fahrstrassen wegen der beschädigten Weiche nicht befahren werden können, sich nicht verschieben lassen und dadurch mittelbar das Ziehen eines Flügels auf Fahrt verhindern.

Wenn statt der mittelbaren Beeinflussung der Signalhebel durch den Verschlusskörper eines Weichenstellhebels eine Anordnung gewählt wird, welche die rückläufige Bewegung der Weichenleitung unmittelbar zur Bewegung einer Registerstange verwerthet, so dass diese bei dem Auffahren einer Weiche eine Lage einnimmt, welche das Ziehen eines Signales verhindert, so ist dieselbe Wirkung erzielt, jedoch steht bei dieser Einrichtung zu befürchten, dass die Registerstange Verbiegungen erleiden kann, wenn etwa ein Fahrsignal steht und die Verschlusselemente der Stange deren freie Bewegung bei bestimmten Hebeln beeinträchtigen. Die erst beschriebene Einrichtung verdient daher den Vorzug. Die letztere kann überhaupt nur Anwendung finden bei solchen Stellwerken, bei denen die Vershubstangen durch besondere „Verriegelungshebel“ bewegt werden.

§ 30. Berücksichtigung der Fahrordnung für Militärzüge vor Aus- führung von Stellwerksanlagen.

Bei Feststellung der Entwürfe zu Stellwerksanlagen auf solchen Stationen, wo im Kriegsfall Militär-Einschiffungen u. s. w. stattfinden und in Folge dessen vorübergehend für Transporte der Heeresverwaltung eine ganz andere

Fahrordnung als zu Friedenszeiten Platz greift, ist auf diese Abweichungen in Benutzung der Geleise thunlichst Rücksicht zu nehmen.

Alle im Interesse einer sachgemäßen Ausführung der Stellwerksanlage liegenden Kuppelungen von Weichen und Signalen, Anlage von Schutzgeleisen, Verriegelungen von Weichen in abweisender Stellung sind auch darauf hin zu prüfen, ob dieselben die schlanke Aus- und Einfahrt von Militärzügen nach den für den Truppenaufmarsch im vorhinein ausgewählten Ver- und Auslade- bzw. Verpflegungsplätzen nicht hindern.

Diese wechselseitigen Interessen sind thunlichst in Einklang zu bringen, zum Mindesten ist aber Fürsorge zu treffen, daß im gegebenen Fall ohne Schwierigkeit die Stellwerksanlage in kürzester Zeit den veränderten Anforderungen des Militär-Fahrplans angepaßt werden kann (vergl. § 12, Umstecken der Verschlusselemente).

§ 31. Die Form der Entwürfe für Stellwerksanlagen, die schematischen Darstellungen für Fahrordnungen und andere Betriebsvorschriften.

Die Anwendung einer einheitlichen Form für die Darstellung von Stellwerksanlagen dient nicht nur zur Erleichterung bei Prüfung der Entwürfe durch die dazu berufene Behörde, sondern auch bei Aufstellung der Fahrordnungen und der besonderen Betriebsvorschriften für die betreffenden Stationen. Der letztere Umstand ist im Betriebe von großer Bedeutung. Da auch im Bahnverkehr die Schranken zwischen den einzelnen Verwaltungen gefallen sind, Locomotiv- und Zugbegleitungspersonal nicht ausschließlich Dienst im Bezirk der eigenen Verwaltung, sondern bei Beförderung der Züge auch in dem Gebiet anderer Verwaltungen verrichten, so müssen dieselben mit den Fahrordnungen und den sonstigen besonderen Vorschriften sehr vieler Stationen sich vertraut machen.

Nichts erleichtert das Verständniß der Fahrordnungen größerer Stationen mehr, als eine bildliche Darstellung der Geleislage mit Weichen und den zugehörigen Signalen und bei dem Vorhandensein von Stellwerksanlagen die nähere Angabe über das Abhängigkeitsverhältniß zwischen den Weichen und Signalen. Eine einheitliche Behandlung dieser schematischen Darstellungen trägt wesentlich dazu bei, daß die Beamten, welche auf verschiedenen Stationen Bescheid wissen sollen, auch die besonderen Einrichtungen dieser Stationen sich schnell einprägen können.

Für die Beamten des Zugbeförderungsdienstes genügt es, aus der bildlichen Darstellung der Fahrordnung die Bedeutung der einzelnen Geleise und der zugehörigen Signale die Lage der Weichen, deren Normalstellung und Stellung bei gezogenem Fahrsignal ansehen zu können. Für die Stationsbeamten, Signalwärter und Weichensteller, die Beamten der Bahnunterhaltung reichen die Angaben nicht aus. Diese müssen noch genau wissen, welche Weichen, in welche Stellwerke einbezogen sind, wie das Abhängigkeitsverhältniß zwischen Weichen und Signalen ist, welche Signale gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden können, in welcher Weise die Verbindung zwischen der Station und dem Stellwerk eingerichtet ist u. s. w. Die Darstellung und nähere Angabe dieser Verhältnisse hat nur örtliche Bedeutung, indessen ist auch hierfür eine einheitliche Art der Darstellung zweckmäßig, da bei Versetzungen die betreffenden Beamten die besonderen Einrichtungen der neuen Station leichter erfassen werden, wenn

auch dort wieder in den Dienstvorschriften für denselben Begriff das schon bekannte Zeichen gebraucht wird.

Die Abhängigkeit zwischen den Weichen und Signalen eines Stellwerkes, die der Signalhebel eines Stellwerkes von dem Stationsblock u. s. w. wird in einer „Verschluß-Tabelle“ veranschaulicht. Die Tabelle weist die Hebel eines Stellwerkes nach Zahl und Bedeutung nach und giebt dabei für alle Fahrtrichtungen an, ob und welche Weichenhebel in Ruhelage oder in gezogener Stellung und welche Signalhebel in der Ruhestellung durch ein bestimmtes Fahrsignal verschlossen gehalten werden. Zu dem Zwecke müssen für die verschiedenen Verschlüsse beider Hebelarten bestimmte Zeichen angenommen werden. Drei Zeichen sind ausreichend. Durch eine geschickte Anwendung von Nebenmerkmalen ist es möglich, aus der Verschlußstabelle die ganze Bauart des Stellwerkes zu erkennen, insbesondere ob der Verschluß des einen oder anderen Signalhebels mittelbar durch abweichende Weichenverriegelungen oder unmittelbar durch den gezogenen Signalhebel veranlaßt ist, ob und welche Weichen nur als Schutzweichen verschlossen, ob und welche Signalhebel electrisch oder mechanisch blockirt sind u. s. w.

Bei der Annahme der Zeichen für die Weichenverschlüsse kann man nach zwei Gesichtspunkten verfahren d. h.

man kann entweder die Stellung der Weiche selbst oder die des Weichenhebels in der Tabelle zum Ausdruck bringen.

In der ersten Voraussetzung würde also für jeden Weichenhebel zu vermerken sein, ob die zugehörige Weiche bei einem bestimmten Fahrsignal auf den graden oder krummen Strang zeigt; man brauchte also zwei Zeichen für die beiden verschiedenen Weichenstellungen. Im zweiten Fall sind ebenfalls zwei Zeichen für die Hebelstellungen selbst erforderlich. Die erste Methode gewährt durch die Verschlußstabelle keinen Ueberblick über die Bauart der Verschlußvorrichtung des Stellwerkes, auch führt dieselbe bei entgegengesetzt gekuppelten Weichen zu doppelten Zeichen für denselben Hebel. Die zweite Einrichtung, welche die Zeichen nur auf die normale oder die gezogene Stellung der Hebel bezieht, giebt über die Anordnung der Verschlüsse selbst untrügliche Aufklärung, macht auch sonst für die Verschlußzeichen gekuppelter Weichen keinerlei Schwierigkeit.

Sie bietet ferner den Vortheil, daß aus Lageplan und Tabelle ohne Weiteres die Normalstellung der Weichen erkannt werden kann, insofern die Ruhelage des Stellhebels mit der Normalstellung der Weiche übereinstimmt. Es ist aber zweckmäßig, auch im Lageplan durch besondere Zeichen die Normalstellung der Weichen kenntlich zu machen.

Die für die Preussischen Staatsbahnen vorgeschriebenen Bestimmungen über die Form der Entwürfe für Central-Weichen- und Signal-Sicherungsapparate haben den besonderen Vorzug großer Einfachheit und Uebersichtlichkeit und berücksichtigen alle vorkommenden Fälle.

Siehe umstehenden Wortlaut dieser Bestimmungen.

Bestimmungen

über die Form der Entwürfe für Central-Weichen- und Signal-Sicherungsapparate.

Zum Entwurfe für Central-Weichen- und Signal-Sicherungsapparate gehören:

- A. der Lageplan,
- B. die Verschlusstabellen,
- C. der Erläuterungsbericht,
- D. der Kostenanschlag.

A. Lageplan.

Der Maßstab für den Lageplan ist im allgemeinen zu 1 : 1000, wo es aber auf die deutliche Darstellung von Einzelheiten besonders ankommt, zu 1 : 500 anzunehmen.

Zur Anfertigung des Lageplanes können vorhandene Geleispläne benutzt werden, welche den Vorschriften für die Aufstellung von Bahnhofsplänen entsprechen.

Bestehende Anlagen sind in schwarzer, geplante in rother Farbe darzustellen. Der Lageplan muß in übersichtlicher Weise erkennen lassen:

1. Die Zahl und Ausdehnung der geplanten Centralapparat-Bezirke;
2. die Lage und Art der Apparatgebäude;
3. die Weichen, welche in die Centralapparate einbezogen sind, und die zu denselben führenden Gestänge- bzw. Drahtleitungen;
4. die Zahl und Stellung der optischen Telegraphen, sowie die Anzahl der daran befindlichen Arme und der zu denselben führenden Drahtzüge;
5. die Fahrordnung, welche dem Entwurf zu Grunde liegt.

Zu 1. Centralapparat-Bezirke.

Sämmtliche Centralapparat-Bezirke sind von einem Bahnhofsende zum andern fortlaufend mit großen römischen Zahlen zu numeriren und mit farbigen Linien zu umgrenzen.

Zu 2. Apparatgebäude.

Die Grundflächen der thurmartigen Apparatgebäude sind zum Unterschied von den gewöhnlichen Apparatbuden mit Doppellinien zu umrändern. (Fig. 1 und 2.)

Fig. 1. Gewöhnliche Apparatbude 

Fig. 2. Thurmartiges Apparatgebäude 

Zu 3. Weichen.

Bei den Weichen, welche von einem Centralapparat aus gestellt werden, wird der den Weichenbock andeutende kleine Kreis weggelassen, während derselbe bei den Weichen, welche von einem Centralapparat nur verriegelt, aber von Hand gestellt werden, in üblicher Weise einzuzeichnen ist. (Fig. 3 und 4.)

Fig. 3.

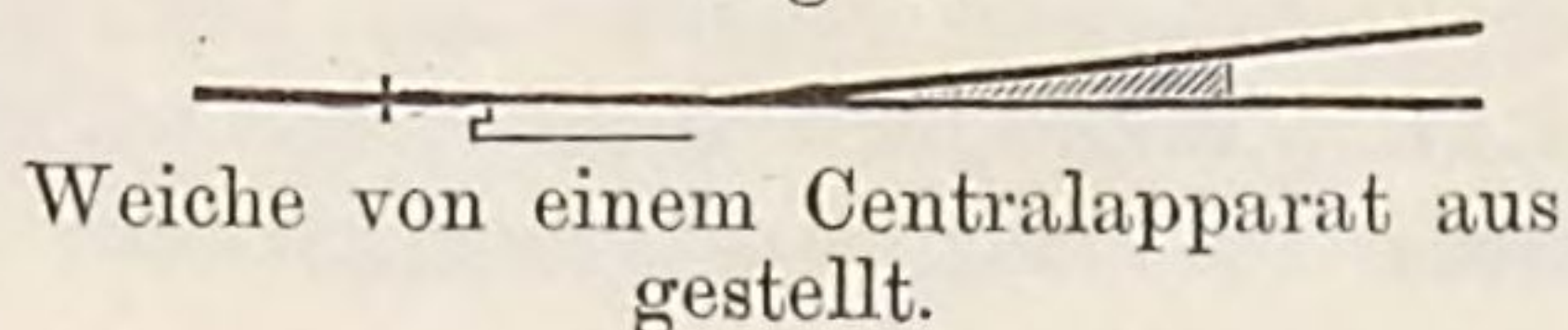
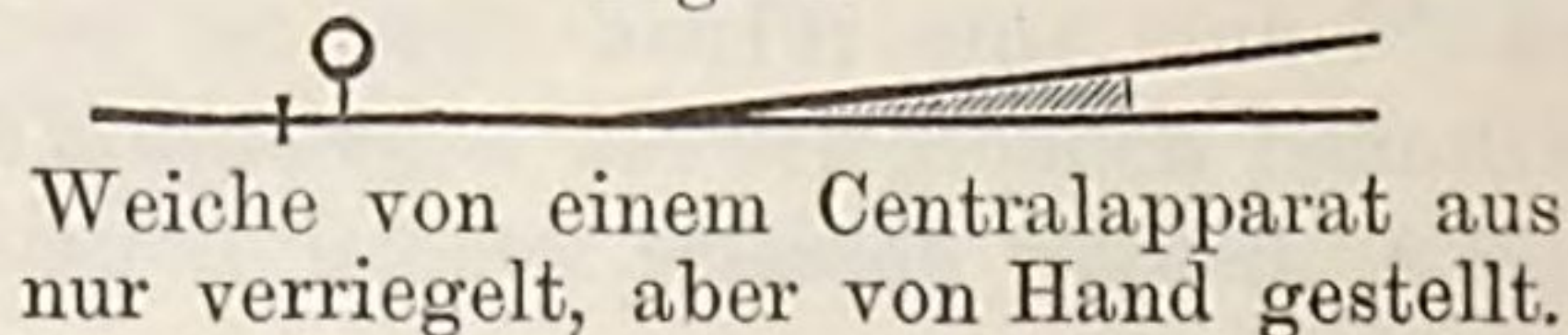


Fig. 4.



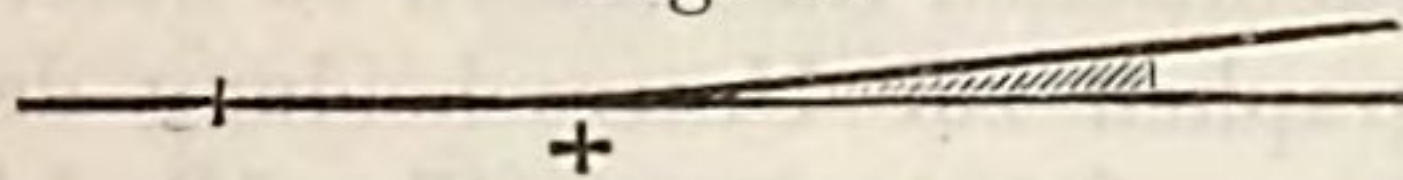
Die Weichen sind in der Normalstellung einzutragen. Die Normalstellung wird nach Fig. 5 bis 9 durch ein + Zeichen kenntlich gemacht; dasselbe ist jedesmal auf die Seite desjenigen Geleises zu setzen, welches bei der Normalstellung für die Einfahrt in die Weiche geöffnet ist.

Einfache Weiche.

Bei der Normalstellung ist für die Einfahrt in die Weiche geöffnet

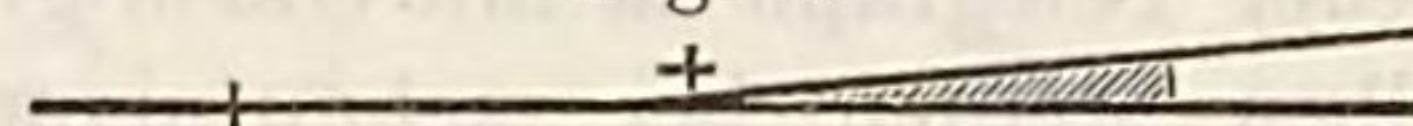
das gerade Geleis:

Fig. 5.



das gekrümmte Geleis:

Fig. 6.

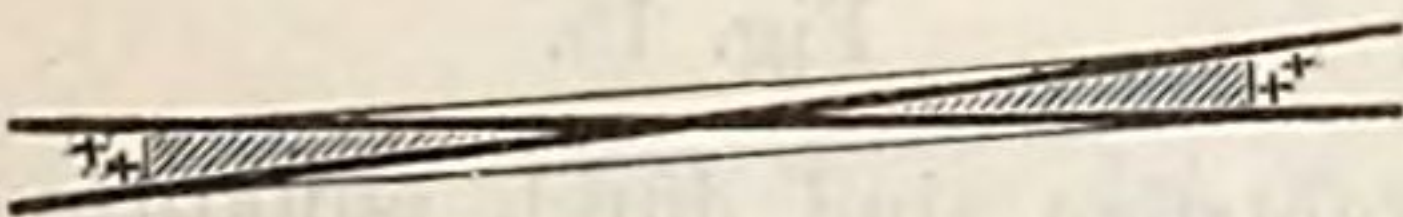


Doppelte englische Weiche.

Bei der Normalstellung sind für die Einfahrt in die Weiche geöffnet

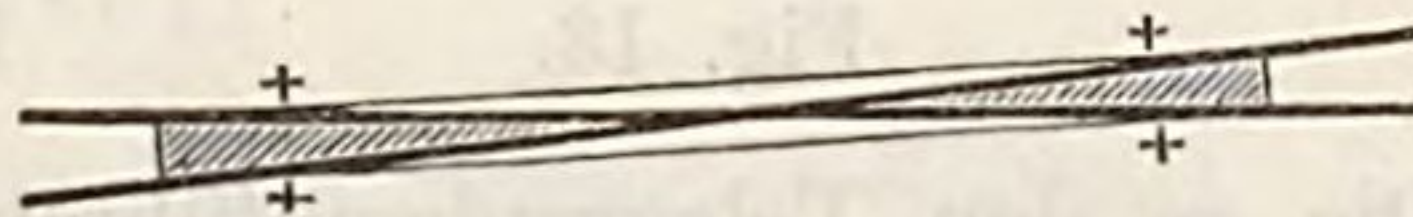
die beiden geraden Geleise:

Fig. 7.



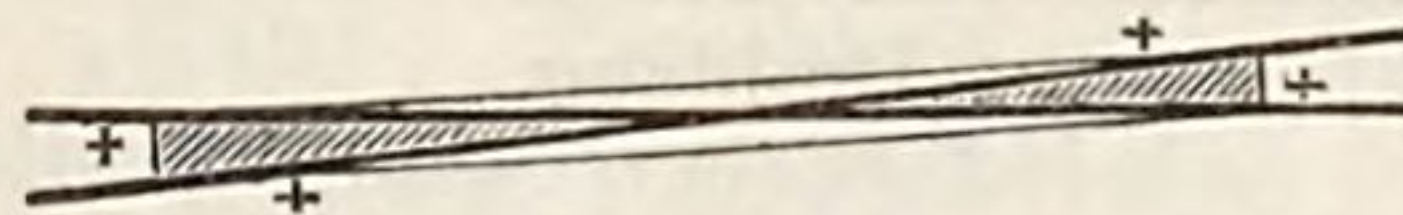
die beiden gekrümmten Geleise:

Fig. 8.



je ein gerades und ein gekrümmtes Geleis:

Fig. 9.



Die Gestängeleitungen, welche zu den Weichen führen, sind durch einfache Linien (Fig. 10),

Fig. 10.

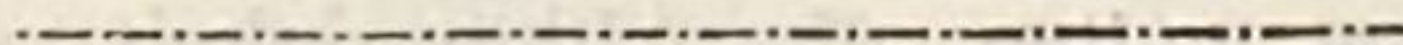
Gestängeleitung.



die zum Umstellen der Weichen dienenden Drahtleitungen durch eine Reihe von Strichen und Punkten zu kennzeichnen. (Fig. 11.)

Fig. 11.

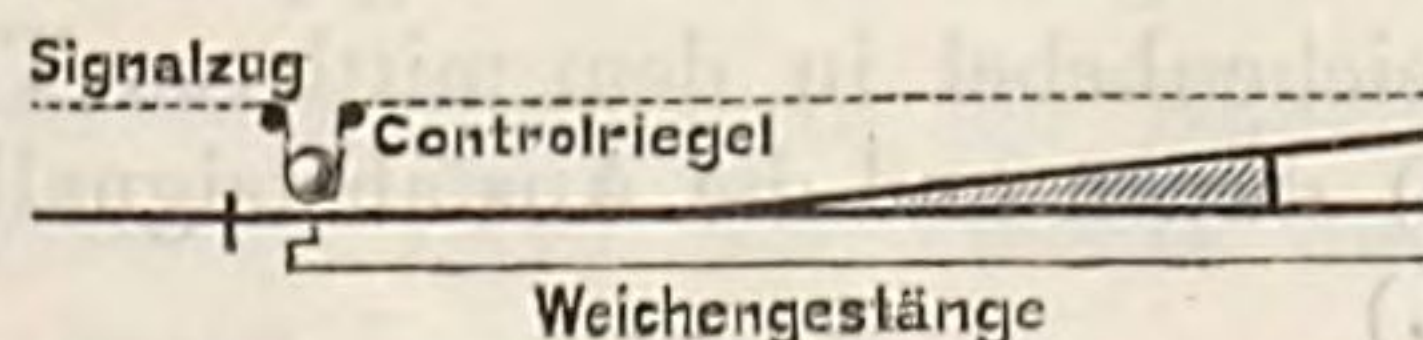
Drahtleitung.



Controlriegel, welche unter Umständen bei einzelnen Weichen in die zugehörigen Signalzüge eingeschaltet werden, sind wie in Fig. 12 darzustellen.

Fig. 12.

Weiche mit besonderem Controlriegel.



Zu 4. Optische Telegraphen.

Die optischen Telegraphen werden in einfachen Linien und in der Ruhestellung dargestellt.

Der Standort der Telegraphen ist durch die Lage ihres Fußpunktes zu bezeichnen, um den sie in der Fahrtrichtung, für welche sie gelten, niedergelegt gedacht werden. Sind ausnahmsweise an ein und demselben Telegraphen Signalarms für Ein- und Ausfahrt angebracht, so ist derselbe in der Einfahrtrichtung niedergelegt darzustellen.

Liegt der Standort außerhalb der Grenzen des Planes, so ist der Telegraph am Rande des letzteren einzuzeichnen und der wirkliche Standort durch Beischieben der Stationsnummer ersichtlich zu machen.

Jeder Telegraph ist mit einem grossen lateinischen Buchstaben zu bezeichnen. Demselben werden bei mehrarmigen Telegraphen zur Unterscheidung der einzelnen Signale die arabischen Ziffern 1, 2 bzw. 3 beigelegt. (Fig. 13, 14, 15.)

Optischer Telegraph

mit einem Arm

mit zwei Armen

mit drei Armen

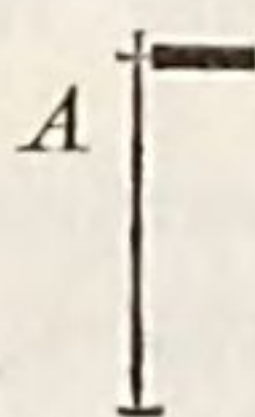


Fig. 13.

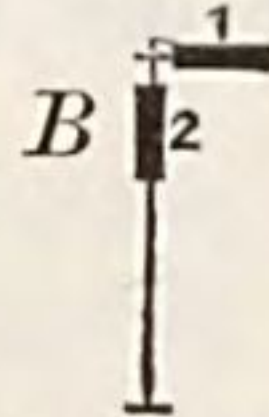


Fig. 14.

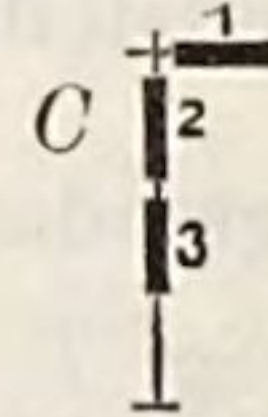
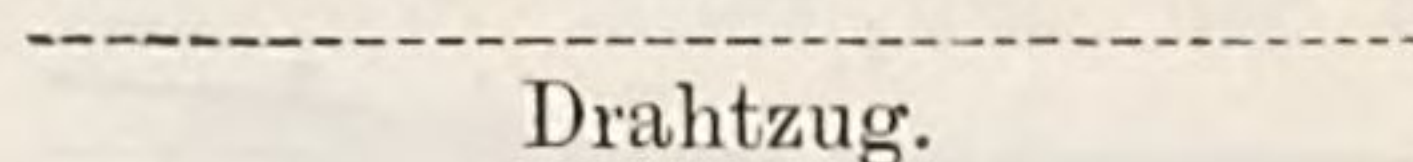


Fig. 15.

Die zu den Telegraphen führenden Drahtzüge sind durch punktirte Linien zu bezeichnen. (Fig. 16.)

Fig. 16.

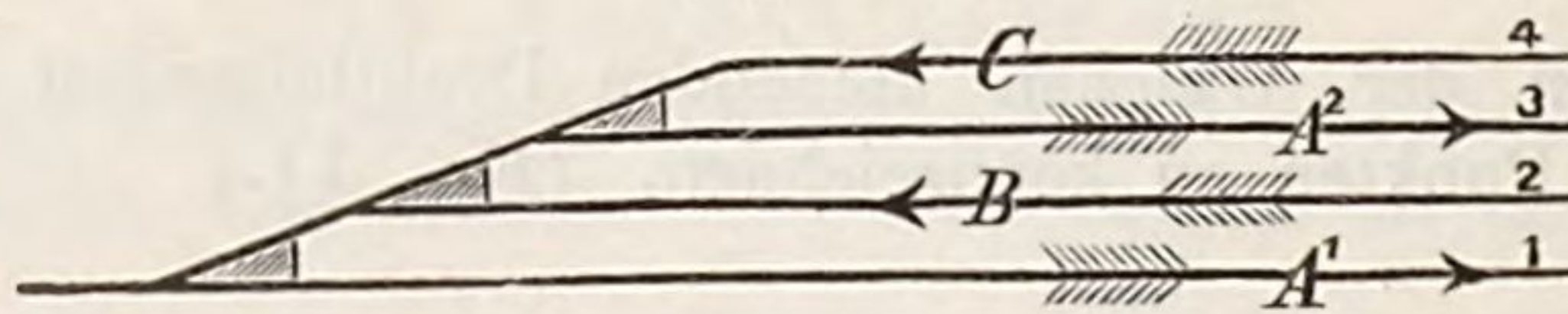


Drahtzug.

Zu 5. Fahrordnung.

Die durch die Fahrordnung festgesetzten Fahrwege der ein- und ausfahrenden Züge sind in den Geleisen durch schwarze Pfeile und durch Buchstaben kenntlich zu machen, welche den Bezeichnungen der zugehörigen Signale entsprechen. (Fig. 17.)

Fig. 17.

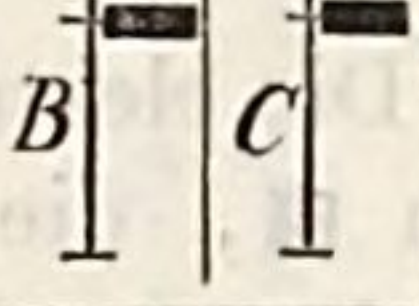


B. Verschlufstabellen.

Die Verschlufstabellen sollen die Abhängigkeit und Wechselwirkung der elektrischen und mechanischen Theile der geplanten Anlage angeben und ersichtlich machen, in welchem Zustande die einzelnen Stellhebel bzw. Blockfelder sich befinden müssen, bevor einem Zuge Ein- oder Ausfahrt gestattet werden kann.

Die Verschlufstabellen sind, sofern nicht ihr Umfang die Darstellung auf einem besonderen Blatte bedingt, in den Lageplan mit aufzunehmen und so einzurichten, daß die Weichenhebel in dem mittleren Theile, die Einfahrtssignalhebel links (bzw. rechts) davon und die Ausfahrtssignalhebel rechts (bzw. links) davon stehen. (Fig. 18.)

Fig. 18.
Verschlusstabelle für den Centralapparat I.

Bezeich- nung der Signale	Richtung der Züge	Einfahrt- Signalhebel			Weichenhebel			Ausfahrt- Signalhebel		
					Weichenhebel					
		A ¹	A ²	Res.	1	2	3	B	C	Res.
A ¹	Personenzug von — nach Geleis 1				+					
A ²	Güterzug von — nach Geleis 3				—	— a				
B	Personenzug aus Geleis 2 nach —				+ a	+				
C	Güterzug aus Geleis 4 nach —					—				

- Es bedeutet:
- + Verschluss des Weichenhebels in normaler Stellung.
 - „ „ „ „ gezogener „
 - + a — a „ „ „ „ abweisender „
 -  Signal „Halt“; Verschluss des Signalhebels in Folge der Stellung eines Weichenhebels.
 -  Signal „Halt“; Verschluss des Signalhebels ausschließlich in Folge der Stellung eines anderen Signalhebels.
 -  Signal „Fahrt“ für durchgehendes Geleis.
 -  „ „ „ abzweigendes Geleis.
 - elektrische Blockirung des Signalhebels.
 - „ Freigebung „ „
 - mechanische Blockirung „ „
 - „ Freigebung „ „

Weichen - und Signalhebel erhalten die gleiche Bezeichnung wie die betreffenden Weichen und Signale im Lageplan.

Der Verschluss der Weichenhebel in der Normalstellung wird durch +, in der gezogenen Stellung durch — bezeichnet. Dem + bzw. — Zeichen ist bei den feindlichen Weichen der Buchstabe a (abweisend) beizufügen.

Der Verschluss eines Signalhebels in der Ruhelage wird durch die Haltstellung, die entgegengesetzte Lage des Hebels durch die Fahrtstellung des bezüglichen Signals angedeutet.

Erfolgt der Verschluss eines Signalhebels ausschließlich durch das Umliegen eines anderen Signalhebels, so wird das betreffende Signalfeld schraffirt.

Die Felder der Weichen- und Signalhebel, welche von der Fahrtstellung eines Signals nicht berührt werden, bleiben leer.

Elektrische oder mechanische Blockverschlüsse sind im Kopf der Tabelle über den betreffenden Signalen anzugeben.

Die elektrische Blockierung eines Signalhebels wird durch ●, die mechanische durch ■, die elektrische Freigabe durch ○ und die mechanische durch □ bezeichnet.

Elektrische oder mechanische Einrichtungen, welche unter Umständen nöthig sind, um das gleichzeitige Ziehen einander feindlicher Signale, welche von getrennten Centralapparaten aus bedient werden, zu verhindern, oder welche dazu dienen, das Zusammenwirken mehrerer Centralapparate bei dem Geben eines Fahrsignals zu sichern, sind in besonderen Tabellen darzustellen.

Fig. 19.

Tabelle

der Abhängigkeiten zwischen den Blockfeldern des Stations-Blockapparates und den Blockapparaten in den Buden der Centralapparate I und II.

Blockapparat der Bude I.				Stations- Blockapparat.					Blockapparat der Bude II.			
Fahrtrichtung	Block- felder			Blockfelder					Block- felder		Fahrtrichtung	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	A ¹	A ²	A ³	A ¹	A ²	A ³	B ¹	B ²	B ¹	B ²		
A ¹	○ ²	●	●	○ ¹	●	●	●		●		A ¹	
A ²	●	○ ²	●	●	○ ¹	●		●		●	A ²	
A ³	●	●	○ ²	●	●	○ ¹					A ³	
B ¹	●			●			○ ¹	●	○ ²	●	B ¹	
B ²		●			●		●	○ ¹	●	○ ²	B ²	

Fig. 20.
Geleisanlagen auf Bahnhof

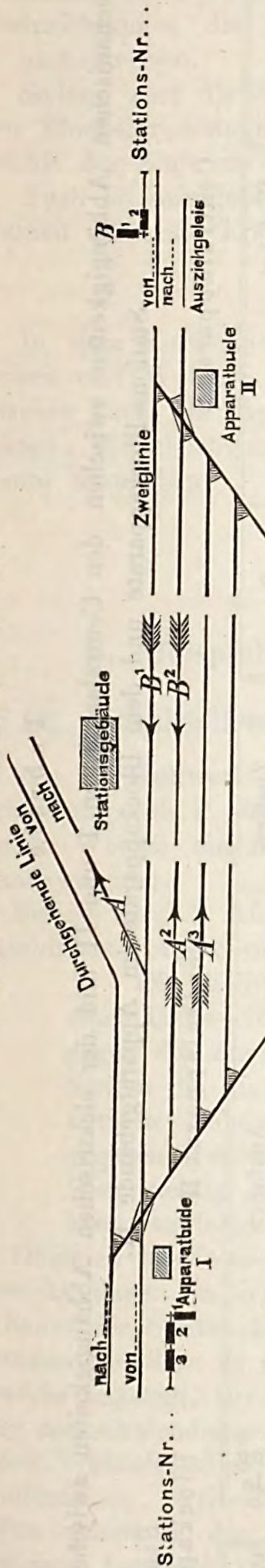
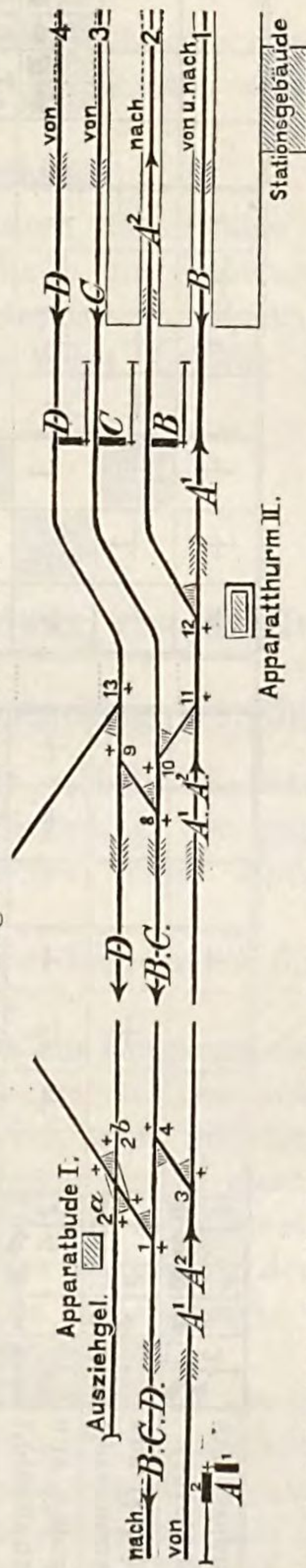


Tabelle (Fig. 19 auf S. 52) nebst zugehöriger Geleisskizze (Fig. 20) zeigt beispielsweise eine elektrische Blockeinrichtung, welche aus dem Stations-Blockapparat und den Blockapparaten in den Apparatbuden an den beiden Bahnhofsenden besteht.

Tabelle (Fig. 21) nebst zugehöriger Geleisskizze (Fig. 22) stellt mechanische Einrichtungen dar, welche zwei aufeinander folgende Centralapparate so von einander abhängig machen, daß der Wärter des einen Apparates ein Fahrsignal nicht geben kann, bevor nicht der Wärter des anderen Apparates seine Zustimmung dazu durch Umlegen eines besonderen Hebels, des Zustimmungshebels, gegeben hat.

Fig. 22.
Geleisanlagen auf Bahnhof



Die Zustimmungshebel sind durch kleine lateinische Buchstaben zu bezeichnen, welche den großen lateinischen Buchstaben * der durch sie verschlossen gehaltenen Signalhebel des andern Apparates entsprechen.

Der Verschluss eines Zustimmungshebels in der Ruhelage wird durch +, die entgegengesetzte Lage des Hebels durch — bezeichnet. Wird ein derartiger Hebel ausschließlich durch das Umlegen eines Signalhebels bzw. eines anderen Zustimmungshebels verschlossen, so wird das betreffende Feld schraffirt.

Soweit es zum Verständniß nöthig erscheint, ist die Reihenfolge, nach welcher die Veränderungen in den einzelnen Apparatfeldern herbeigeführt werden, in den letzteren durch Zahlen anzugeben. (Fig. 19 u. 21.)

* 4

der mechanischen Abhängigkeiten zwischen den Centralapparaten I und II und der elektrischen Abhängigkeiten zwischen dem Stations-Blockapparate und dem Blockapparate im Apparatgebäude II.

Fig. 21.
Tabelle

Stations-Blockapparat I. und II. Centralapparat I. und II.

Centralapparat I.

Centralapparat II.

Stations-Blockapparat.

Bezeichnung der Signale		Richtung der Züge	Einfahrt-Signalhebel			Weichenhebel				Zustimmungshebel			
						1	2 ^a	2 ^b	3/4	b	c	d	
A ¹		Personenzug nach Geleis 1							+				
A ²		Pers.- u. Gützug n. Gel. 2							+				
B						+		+	+	1		+	
C						+	+	+	+		1	+	
D						1	+	1		+		2	

Bezeichnung der Signale		Richtung der Züge	Ausfahrt-Signalhebel			Weichenhebel				Zustimmungshebel		
						8/9	10/11	12	13	a ¹	a ²	Res
A ¹							+	+				
A ²							+	3				
B		Personenzug aus Geleis 1				+	3	+		+	+	
C		Personenzug aus Geleis 3				+	+	+				
D		Güterzug aus Geleis 4				+			+			

Einfahrt		Richtung der Züge	Bezeichnung der Signale
a ¹			A ¹
a ²			A ²

Für die Zustimmungshebel bezeichnet:

- + den Verschluss des Hebels in der Ruhelage in Folge der Stellung eines Weichenhebels,
- + ausschließl. in Folge der Stellung eines Signal- oder Zustimmungshebels,
- die entgegengesetzte Lage des Hebels.

C. Erläuterungsbericht.

In dem Erläuterungsbericht ist unter Darlegung der bestehenden Betriebsverhältnisse der Fahrordnung für sämtliche Züge und der bisherigen Sicherheitseinrichtungen die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit der geplanten Anlage nachzuweisen.

Sodann sind die einzelnen Centralapparate, die elektrischen oder mechanischen Blockeinrichtungen, sowie die Leitung und Ueberwachung der Ein- und Ausfahrt der Züge zu erörtern.

Auch ist anzugeben, ob und in welchem Umfange durch Einführung der geplanten Apparate Ersparnisse an Personal zu erzielen sein werden.

D. Kostenanschlag.

In dem Kostenanschlage sind die Kosten für etwaige Veränderungen an Geleisen und Weichen, soweit solche als durch die Sicherungsanlagen bedingt anzusehen sind, für Apparatgebäude, Hebelapparate, Blockapparate, Weichengestänge, Ausgleichvorrichtungen, Signale nebst Leitung und für Insgesamt getrennt anzugeben.

B. Beispiele für die Anwendung von Stellwerken.

§ 32. Signalstellbock mit Weichenverriegelung bei Eingangsweichen.

Als ein Stellwerk in einfachster Gestalt erscheint die bekannte Endweichenverriegelung, d. i. die Vorrichtung zur Sicherung der gegen die Spitze befahrenen Weiche am Anfange eines Bahnhofes, einer Haltestelle oder einer Bahnabzweigung.

Sie ist in § 3 Absatz 2 des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands vorgeschrieben, welcher lautet:

Die Stellvorrichtung der ersten am Eingange eines Bahnhofes oder einer Haltestelle liegenden Weiche, welche von ankommenden Zügen gegen die Zungenspitze befahren wird, muß mit der Vorrichtung zum Stellen der Signale am Abschlufstelegraphen in einer derartigen gegenseitigen Abhängigkeit stehen, daß das Fahrsignal am letzteren nur gegeben werden kann, nachdem diese Weiche für den vorgeschriebenen Weg richtig gestellt ist und daß die Weiche nicht umgestellt werden kann, so lange das Fahrsignal steht.

Obgleich in dieser einfachen Weichensicherung der Grundgedanke für alle Stellwerksanlagen zu liegen scheint, hat doch die geschichtliche Entwicklung des Baues der Stellwerke nicht in dieser einfachen Vorrichtung ihren Anfang genommen, sondern es sind zahlreiche große Weichen- und Signal-Sicherungsstellwerke angelegt, bevor die einfache Endweichen-Verriegelung in ausgedehnter Weise zur Anwendung gelangte. Darf man sie daher geschichtlich nicht als den Vorläufer aller Stellwerksanlagen ansehen, so ist sie doch technisch so aufzufassen, weil die den Sicherungs-Stellwerken eigenthümlichen Eigenschaften schon in der Endweichen-Verriegelung und zwar in der einfachsten Form zum Ausdruck kommen.

Dieser eigenthümliche Umstand, daß eine ausgedehnte Anwendung von großen, vollkommenen und dabei kostspieligen Stellwerksanlagen älter ist, als

Neben der Eingangsweiche 1 befindet sich in *W* ein besonderer Weichenstellerposten, der nach Anweisung des diensthabenden Stationsbeamten Weiche und Signal zu bedienen hat. Bei der Mehrzahl der kleinen Stationen vorliegender Art fällt dem End-Weichenstellerposten auch noch die Bedienung einer Wegeschränke zu, was im Beispiel mit weiter angedeutet ist.

Für den Betrieb wird ferner die Voraussetzung gemacht, daß zwischen dem Stationsbeamten und dem Wärter eine mündliche Verständigung nicht möglich, auch zwischen beiden Posten weder electriche Block- noch Sprechapparate u. s. w. vorhanden sind, daß nach § 46 (2) des Bahnpolizei-Reglements der Stationsbeamte für die Einfahrt der Züge optische Signale am Perrontelegraphen zu geben hat.

So lange das Haltezeichen am Abschlufstelegraphen *A* steht, muß die Weiche 1 sich beliebig umstellen lassen können; die oben erwähnten Verriegelungen treten ein bei gezogenem Fahrsignal. Während das Fahrzeichen steht, soll ein Umstellen der Weiche unmöglich sein. Das Fahrzeichen am Telegraphen darf erst nach Richtigstellung der Weiche gegeben werden können. Da der Weichensteller weder aus dem Fahrsignal am Perrontelegraphen, noch aus dem Glockensignal, welches ihm den Abgang eines Zuges von der benachbarten Station ankündigt (§ 44 des Bahnpolizei-Reglements), entnehmen kann, ob der Zug in Geleis I oder II fahren soll, so muß, weil er über die Einfahrt selbst Entscheidung nicht treffen darf, er auf andere Weise Kenntniß erhalten, welche Fahrstrasse zu stellen ist. Dieses geschieht durch die für die Station festgesetzte Fahrordnung, welche ihm außer dem Fahrplan behändigt sein muß. Bei regelmäßigem Zugverkehr kennt er die Züge nach Fahrplan und Uhrzeichen und bewirkt die Weichenstellung nach der Fahrordnung. Dagegen muß bei Abweichungen von der Fahrordnung (Verlegung von Kreuzungen und Ueberholungen), bei Ablassung von Sonderzügen eine unmittelbare Verständigung zwischen dem Stationsbeamten und ihm vorausgegangen sein, wenn er Weiche und Signal richtig bedienen soll. Die Verständigung ist unter den angenommenen Voraussetzungen nur auf schriftlichem Wege sicher zu bewirken; der Stationsbeamte muß dem Weichensteller für jeden Fall schriftliche Anweisung geben. Diese Umstände kennzeichnen schon das gewählte Beispiel als ein den einfachsten Betriebsverhältnissen entsprechendes; für Strecken mit starker Zufolge erweisen sich die angenommenen Betriebseinrichtungen bald unzulänglich.

Die Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal ist unter vollständiger Beibehaltung des für die Bedienung der Weiche von Hand vorhandenen Weichenbockes zu erzielen. Es ist unmittelbar neben dem Weichenbock der Signalstellbock anzubringen (vergl. Fig. 13).

Ein mit der Weichenzugstange oder dem Weichenhebel in Verbindung gebrachter Riegel greift in die Signalstellvorrichtung der Art ein, daß eine Bewegung des Weichenhebels nur bei Ruhestellung des Signalhebels, eine Bewegung des Signalhebels nur bei vorheriger Richtigstellung der Weiche (Weichenhebel in der einen oder anderen Endstellung) möglich ist u. s. w. (vergl. § 6).

Es ist nur von einem Signalhebel die Rede, weil unter Anwendung einer Leitung aus einem doppelten Stahldrahtzuge ein Hebel genügt, um beide Signalzeichen hervorzubringen. Ein sogenannter Umschlaghebel (vergl. §§ 11 und 15) erfüllt diesen Zweck, weil derselbe unter Annahme einer Mittelstellung und zweier entgegengesetzter Endstellungen nur immer aus der dem Haltezeichen entsprechenden Mittelstellung je nach der Lage der Weiche in der einen oder anderen Richtung bewegt werden kann. Die eine Endstellung

entspricht dem Einfahrtssignal mit einem, die anderen dem mit zwei Armen. Ein gleichzeitiges Geben beider Signalzeichen, welche sich gegenseitig ausschliessen, ist damit unmöglich gemacht (vergl. § 15).

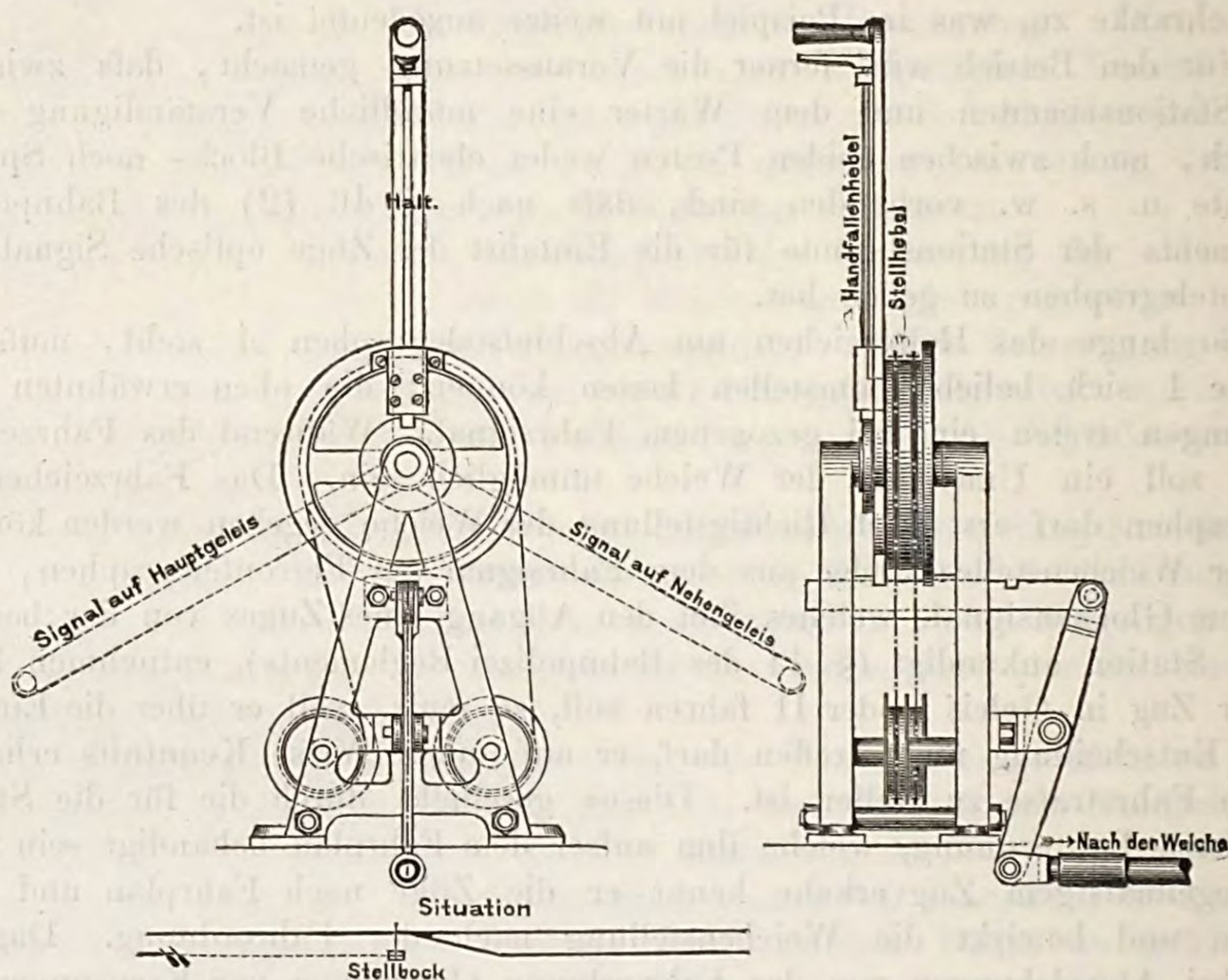


Fig. 13.
(Stellbock für ein zweiflügeliges Signal mit Weichenverriegelung.)

Der Signal-Stellhebel muß, weil er auf einen geschlossenen Drahtzug wirkt, begrenzten Hub erhalten, also in der Ruhe- und der bezüglichen Endstellung fest gelegt sein (vergl. § 11). Daraus folgt die Ausrüstung des Signalhebels mit einer auf einem Führungsbogen gleitenden Handfalle.

Der einfache Weichenhebel hat von vorn herein keinen begrenzten Hub. Mit dem Hinzutreten des die Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung ermöglichenden Riegels wird auch der Hub des Weichenhebels begrenzt bzw. dessen Begrenzung zur Bedingung. So lange der Zungenausschlag der Weiche unverändert bleibt, wird auch der Hub des Hebels — abgesehen von dem unvermeidlichen Verschleiss — derselbe bleiben. Wird aber beispielsweise die Weiche gegen eine neue ausgewechselt, so muß der Zungenausschlag mit dem für die Signalverriegelung angepaßten Hub des Weichenhebels in Uebereinstimmung gebracht werden.

Der so gebildete Signalstellbock mit Weichenverriegelung erscheint demnach als ein zweihebeliges, unmittelbar wirkendes Sicherungs-Stellwerk, dessen Verschlussvorrichtung aber nicht weiter durch besondere Federfallen der Stellhebel, sondern unmittelbar bei Umlegung der letzteren selbst in Bewegung gesetzt wird.

Der Signalstellbock mit Weichenverriegelung findet natürlich seine Aufstellung im Freien neben der Weiche. Der Ort ist so zu wählen, daß der bedienende Posten gleich gut den Abschlufs-, wie auch den Perrontelegraphen beobachten kann. Hierbei ist auch thunlichst ein Ueberschreiten der Geleise durch den Weichensteller zu vermeiden.

Als Normalstellung für Weiche 1 ist die Lage auf das durchgehende Geleis I anzunehmen.

Das gewählte Beispiel findet auch sinngemäße Anwendung auf Stationen zweigeleisiger Strecken, wo zum Zweck von Ueberholungen an das durchgehende Hauptgeleis ein Nebengeleis (Ueberholungsgeleis) mittelst einer gegen die Spitze zu befahrenden Weiche angeschlossen ist (siehe Fig. 14).

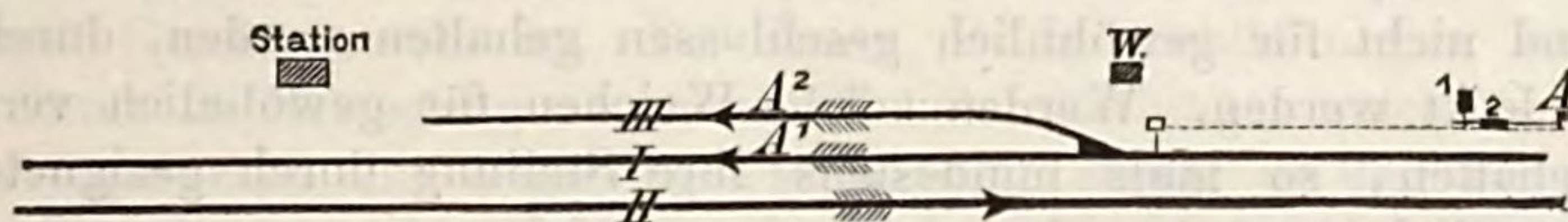


Fig. 14.

Ein Unterschied zwischen beiden Fällen ist kaum zu erkennen. Er liegt nur in dem Betriebsdienste selbst insofern, als die Benutzung der Geleise I und III, welche nur immer in einer Richtung befahren werden können, die Fahrordnung vereinfacht. Das Bedürfnis der Ablenkung eines Zuges beschränkt sich auf die Ueberholungen. Damit nimmt auch — verglichen mit dem ersten Beispiele — die Anzahl der Fälle, in welchen Abweichungen von der Fahrordnung dem Weichensteller durch besonderen Boten von der Station aus schriftlich bekannt gegeben werden müssen, ab, wenn sonst ähnliche Verkehrsverhältnisse wie im ersten Beispiel vorliegen. Die Durchführung des Betriebes und die Anwendbarkeit derselben Weichensicherung, wie im ersten Beispiel, erscheint dann für den zweiten Fall noch günstiger.

Die einfache Weichensicherung der Beispiele 12 und 14 muß gewährleisten, daß nur bei einem vollkommenen Anliegen der Zunge an die Fahrschiene ein Fahrzeichen gezogen werden kann. Es darf bei gezogenem Fahrsignal der Versuch eines gewaltsamen Umstellens des Weichenhebels die Zunge nicht zum Klaffen bringen.

Wird die Endweichen-Verriegelung so gebaut und in gleicher Vollkommenheit unterhalten, so kann aus der Stellung des Fahrsignales mit vollkommener Sicherheit auf die der Weiche selbst geschlossen werden.

Die dem Stationsbeamten nach § 46 Abs. 1 des Bahnpolizei-Reglements obliegende Pflicht, vor dem Geben eines Signales für die Ein-, Durch- oder Abfahrt eines Zuges nachzusehen, ob die Bahnstränge, welche der Zug zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind, wird demselben durch die Sicherung der Endweiche wesentlich erleichtert. Er kann aus der Stellung des oder der Signalflügel für alle ein- oder durchfahrende Züge untrüglich die Lage der Weiche erkennen.

Da die abfahrenden Züge im Beispiel 1 nicht gegen die Weichenspitze fahren, in Beispiel 2 die Ablenkungsweiche überhaupt nicht berühren, so ist für diese Zugrichtung eine Ueberwachung der Weichenstellung weniger wichtig bzw. gegenstandslos.

Während daher in Beispiel 2 nach § 3 Absatz 2 und 3 des Bahnpolizei-Reglements die Ausrüstung der nur von einfahrenden Zügen passirten Eingangsweiche mit einem besonderen Weichensignal unbedingt unterbleiben, auch die Anwendung eines Weichensignales für das erste Beispiel nicht verlangt werden kann, ist doch ein Weichensignal in dem letzteren Falle erwünscht, damit der Stationsbeamte seinen Verpflichtungen im vollen Umfange nachkommen kann.

§ 33. Sicherungen für Weichen auf freier Strecke.

Die in dem vorhergehenden Paragraphen beschriebene einfache Sicherungsanlage für Eingangsweichen der Bahnhöfe und Haltestellen läßt sich bei bestimmten Voraussetzungen auch für die Weichen auf freier Strecke verwerthen. Nach § 3 Abs. 1 des Bahn-Polizeireglements sollen

Weichen, welche außerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen liegen und nicht für gewöhnlich geschlossen gehalten werden, durch Signale gedeckt werden. Werden solche Weichen für gewöhnlich verschlossen gehalten, so muß mindestens ihre Stellung durch geeignete Signale kenntlich gemacht sein.

Diese Signaleinrichtungen sollen dem Locomotivführer eines herankommenden Zuges die Möglichkeit gewähren, die etwaige unrichtige Stellung einer solchen Weiche auch bei starkem Nebel frühzeitig genug zu erkennen, um den Zug vor derselben zum Stehen zu bringen. Es wird demgemäß, auch wenn die Weiche für gewöhnlich verschlossen gehalten wird, das Signal in einer angemessenen, je nach den Bahnverhältnissen verschiedenen Entfernung vor der Weiche aufzustellen sein und zwar

auf eingleisigen Strecken für jede Fahrtrichtung eins,
auf zweigleisigen Strecken für diejenige Fahrtrichtung, für welche das Geleis bestimmt ist.

Geeignete Signale sind die einarmigen Blockstations- bzw. Abschlusstelegraphen.

Wird die Weiche nicht für gewöhnlich geschlossen gehalten, so zeigt der Telegraph im Ruhezustand Haltesignal und das Fahrsignal darf nur dann hergestellt werden können, wenn die Weiche auf das durchgehende Geleis gerichtet ist und die Zunge genau an die Backenschiene anschließt. Weiche und Signal müssen daher in diesem Falle für die Dauer des Fahrdienstes beständig bedient sein.

Wird die Weiche dagegen für gewöhnlich geschlossen gehalten, so kann der Telegraph bei zweigleisiger Bahnanlage, so lange jener Verschluss nicht gelöst ist, beständig das Fahrsignal zeigen; der Verschluss der Weiche darf aber nicht eher gelöst werden können, als bis am Signalmast das Haltezeichen hergestellt ist. Eine Bedienung ist also nur insofern erforderlich, als sie durch das Anzünden und Löschen der Signallaterne und durch die Ueberwachung der ordnungsmässigen Beschaffenheit der Signalvorrichtungen bedingt wird.

Auf eingleisigen Strecken ist ein gleiches Verfahren nicht anwendbar, weil es hier nicht zulässig erscheint, für beide Fahrtrichtungen gleichzeitig Signal zu geben. Soll eine dauernde Bedienung der Weiche hier vermieden werden, so ist für letztere die Form der Blockstations- oder Abschlusstelegraphen aufzugeben und dafür die der Weichensignale anzuwenden, wobei jedoch an der vorgeschobenen Stellung des Signales festgehalten werden muß. Es darf auch das Signal: „die Weiche ist auf das durchgehende Geleis gerichtet“ nur so lange erscheinen können, als der Weichenverschluss nicht gelöst ist.

Figur 15 behandelt den Fall einer Weiche auf freier Strecke einer eingleisigen Bahn, welche für gewöhnlich nicht geschlossen gehalten wird.

Nr. 1 ist die Weiche, *St* der Stellbock mit der Weichensicherung, *A* und *B* sind die im Ruhezustande das Haltezeichen führenden Deckungssignale. Der bedienende Wärter mag bei *W* stehen.

An den beiden Signalmasten *A* und *B* darf nie gleichzeitig Fahrsignal gegeben werden können. Fahrzeichen *A* bedingt Haltezeichen *B* und umgekehrt Fahrzeichen *B* Haltezeichen *A*. Bei jedem Fahrzeichen soll die Weiche 1 auf

den durchgehenden Strang verriegelt sein, d. h. also immer in ein und derselben Stellung. Die Aufgabe ist unter Anwendung der im vorigen Paragraphen beschriebenen Einrichtung zu lösen, wenn die mit dem Umschlaghebel verbundene Windetrommel der doppelten Drahtzüge als eine Vereinigung zweier Antriebsrollen ausgebildet wird, also bei einer Bewegung des Umschlaghebels aus der Mittellage in eine der Endlagen sowohl die Leitung nach *A* als die nach *B* in Bewegung setzen kann, sofern die Weiche gut schliessend auf das durchgehende Geleis gestellt ist. Bei dieser, beide Drahtleitungen im entgegengesetzten Sinne in Bewegung setzenden Hebelumstellung verrichtet nur immer der eine Doppeldraht eine nutzbringende Arbeit, indem er den Flügel des zugehörigen Signales aus der Halt- in die Fahrstellung bringt. Die Bewegung des anderen Doppeldrahtes ist dabei wirkungslos, sie bringt nur die Endrolle der Doppelleitung am Fusse des anderen Signalmastes in Drehung, überträgt aber keine Bewegung auf den Signalflügel. Es ist also ersichtlich, daß besondere Einrichtungen an den Signalen erforderlich sind, um diese Wirkungsweise der Leitungen zu sichern. Namentlich ist bei dieser Anordnung Voraussetzung, daß die von der Stellvorrichtung *St* ausgehende Leitung an einer Trommel am Signalmast endigt und zwischen dieser und dem Flügel besondere Verbindungen durch Stangen oder Doppeldrähte vorhanden sind, eine Einrichtung, welche bei der Mehrzahl der neueren Signalmaste zutrifft. Die

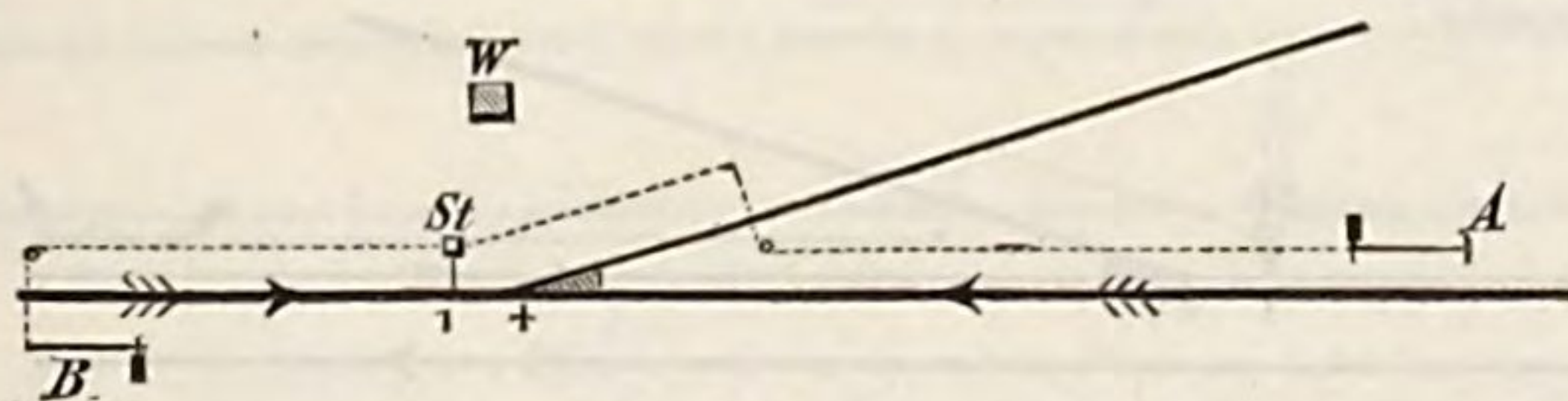


Fig. 15.

Annahme nur eines (Umschlag) Stellhebels für die beiden Signale *A* und *B* des vorliegenden Beispiels entspricht einer Kuppelung von Signalen, wie solche in § 15 erörtert ist und gewährt die eben daselbst erwähnten Vortheile. Die Abhängigkeit zwischen den beiden Signalen, d. h. die Festhaltung des einen Signalflügels in der Ruhelage durch das Ziehen des anderen auf Fahrt, ist damit ohne Weiteres gelöst, was um so wichtiger ist, als im vorliegenden Falle zu beiden Fahrzeichen ein und dieselbe Weichenstellung gehört, mithin die Weichenverriegelung selbst zum Ausschliessen des „feindlichen Signales“ nicht verwerthet werden kann.

Wenn die Anordnung eines Umschlaghebels nicht anwendbar erscheint, was z. B. bei Signalmasten ohne Endrollen für die Leitungen der Fall ist, d. h. also bei einer unmittelbaren Verbindung der Flügel mit der Stellvorrichtung, so muß für jedes Signal ein besonderer Stellhebel vorgesehen werden. Bei richtiger Weichenlage darf ein Signal nur dann auf Fahrt gezogen, d. h. ein Signal-Stellhebel bewegt werden können, wenn der andere Stellhebel die Ruhelage einnimmt. Mit Einleitung der Bewegung des zu ziehenden Signalhebels muß die Verriegelung des anderen in der Ruhelage eintreten. Die Bewegung der Verschlussvorrichtung zwischen beiden Hebeln durch die Handfallen (vergl. § 12) ist bei dieser einfachen Einrichtung noch nicht erforderlich.

Bei der Wahl zweier Signalhebel erscheint die Stellvorrichtung mit der Weichensicherung als ein

dreihebeliges, unmittelbar wirkendes Stellwerk.

Noch weit einfacher gestaltet sich die Einrichtung, wenn es sich um die Sicherung einer

für gewöhnlich nicht verschlossenen Weiche auf freier Strecke einer zweigeleisigen Bahn handelt, wie in Fig. 16 dargestellt.

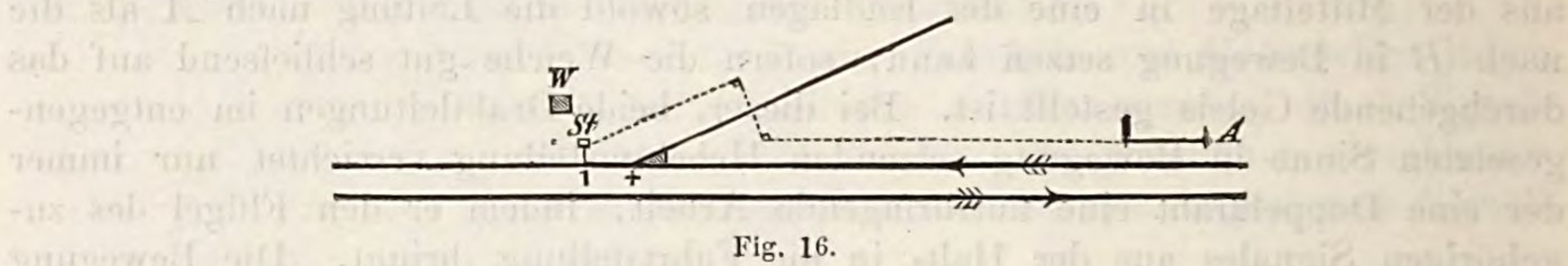


Fig. 16.

In diesem Falle kommt nur die Abhängigkeit zwischen einem Signal (A) und der Weiche 1 in Betracht. Die Verriegelung der Weiche ist nur für eine Stellung anzuwenden. Es bedarf also noch nicht einmal eines Umschlaghebels, sondern genügt ein gewöhnlicher Stellhebel in Verbindung mit der Antriebsrolle der Doppelleitung, der eine Ruhe- und eine gezogene Stellung hat. Die Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal ist dieselbe wie im vorhergehenden Paragraphen; der vereinigte Weichen- und Signal-Stellbock erscheint als ein zweihebeliges, unmittelbar wirkendes Stellwerk.

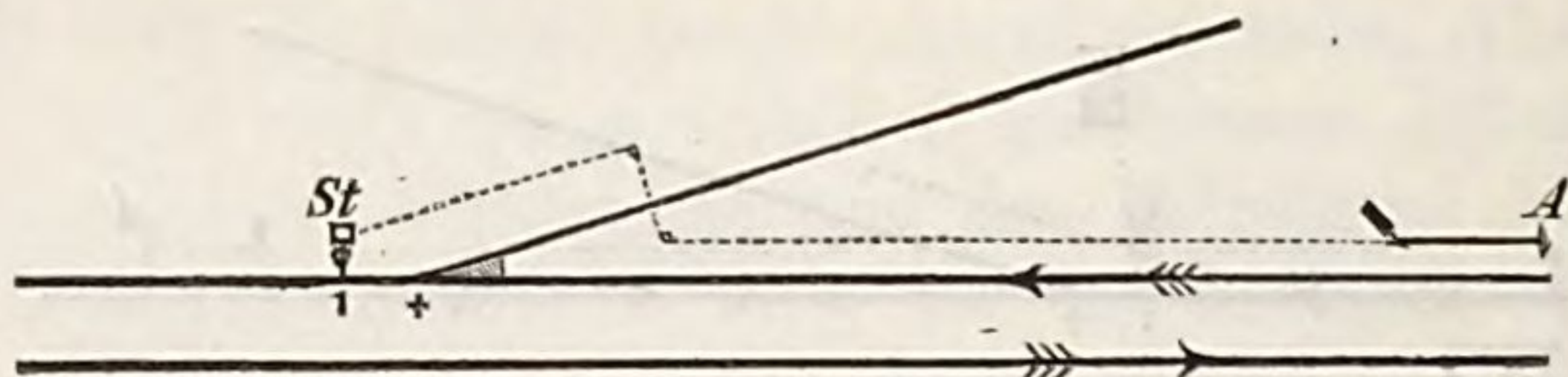


Fig. 17.

Fig. 17 giebt das Beispiel einer für gewöhnlich verschlossen gehaltenen Weiche auf freier Strecke einer zweigeleisigen Bahn.

Für den Betrieb gilt die Voraussetzung, daß die Weiche einen sicheren, gegen fahrlässige oder freventliche Umstellung schützenden Verschluss zur Erhaltung der Fahrtrichtung im durchgehenden Geleise besitzt. Bei verschlossener Weiche zeigt A Fahrsignal. Es liegt also der ganz absonderliche Fall vor, daß gewissermaßen zur Ruhelage des Flügels die gezogene Stellung desselben gemacht ist. Indessen kann die im vorhergehenden Beispiel (Fig. 16) beschriebene Einrichtung unverändert zur Anwendung gelangen, wenn der die Weiche verriegelnde Stellhebel in der entsprechenden gezogenen Stellung verschlossen gehalten wird. Dieser Verschluss darf nur von dem zuständigen verantwortlichen Beamten geöffnet werden können. Wird der Verschluss des Signalhebels gelöst, derselbe zurückgelegt, so erscheint Haltezeichen bei A . Erst jetzt ist die Weiche zur Umstellung auf den Anschlußstrang frei gegeben. In baulicher Beziehung besteht zwischen den Weichensicherungen Fig. 16 und 17 nur der Unterschied, daß bei dem Beispiel Fig. 17 der Signalhebel für die eine Endstellung noch einen besonderen örtlichen Verschluss erhalten muß. Fig. 18 behandelt den Fall der Kenntlichmachung

einer, für gewöhnlich verschlossen gehaltenen Weiche auf freier Strecke einer eingleisigen Bahn.

a und b sind vorgeschobene Weichensignale zur Weiche 1. R ist eine Verschlussvorrichtung, welche die Weichensignale in eine solche Abhängigkeit zur Weiche bringt, daß das Signal

„die Weiche ist auf das durchgehende Geleis gerichtet“ nur so lange erscheinen kann, als der Weichenverschluss nicht gelöst ist. Die Verschlussvorrichtung R bildet gleichzeitig die Stellvorrichtung für die Weichensignale a und b . Zu dem Zwecke kann hinter dem Weichenbock eine

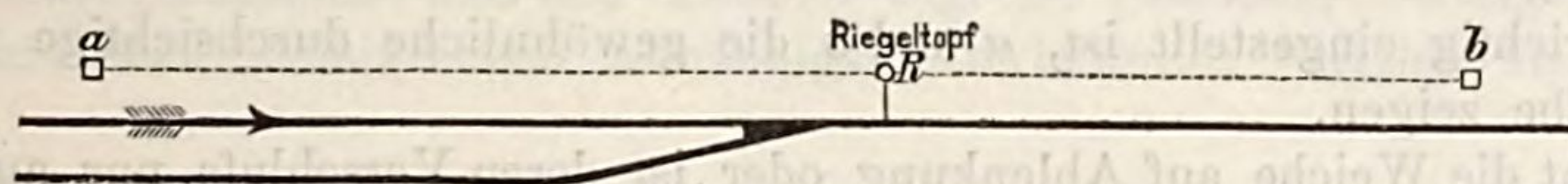


Fig. 18.

Verschlussrolle nach Art der für Weichenverriegelungen bei den mittelbar wirkenden Stellwerken in Anwendung kommenden Riegeltopfrollen angeordnet werden, welche mittelst eines halbkreisförmigen Vorsprunges bei einer Drehung

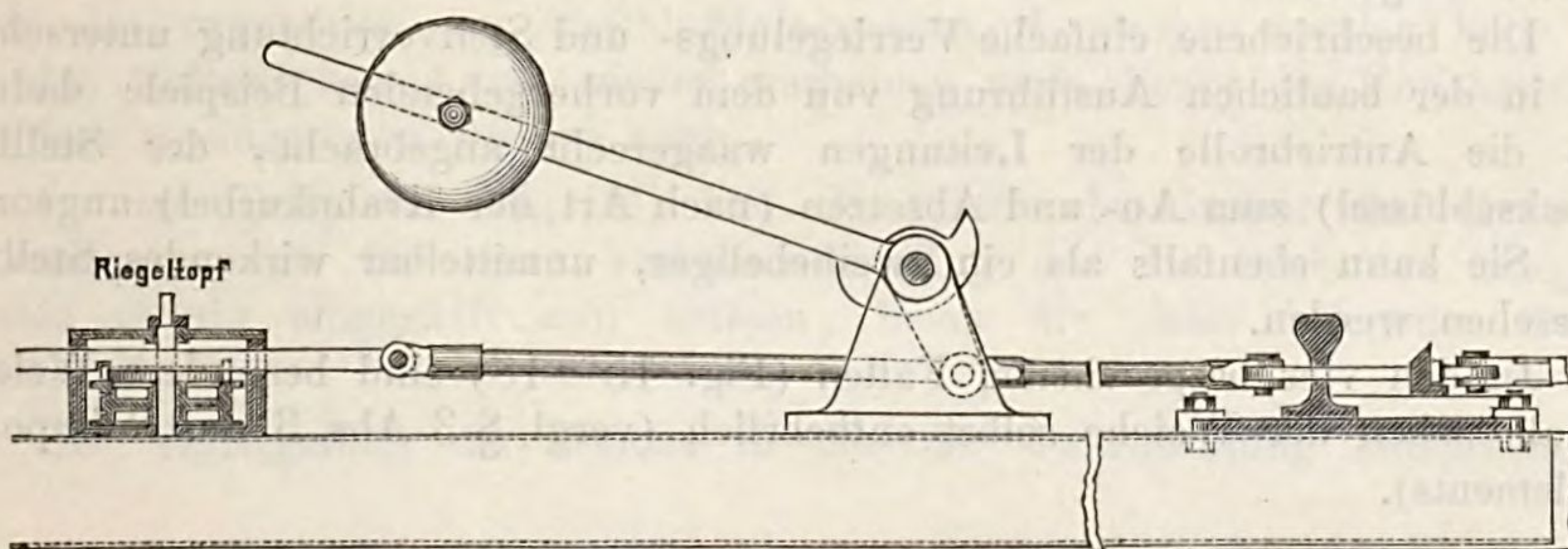


Fig. 19.

in den Einschnitt eines mit dem Weichenstellhebel verbundenen Riegels eingreift, damit die Weiche bei vollkommenen Zungenschluß festhaltend (vergl. Fig. 19 und 19 a).

Diesen Verschluss hat der Wärter zu bewirken. Derselbe muß also die Rolle drehen können, was mittelst eines auf ein Vierkant der Rollenachse gesteckten Stockschlüssels leicht möglich zu machen ist. Die Verschlussrolle dient gleichzeitig als Antriebsrolle der beiden doppelten Drahtleitungen Ra und Rb . Die Weichensignale a und b werden bei Ausführung der Verschlussbewegung für die Weiche richtig mit dem für das durchgehende Geleis gültigen Signalzeichen eingestellt, indem die Laternenständer um 90° gedreht werden nach Art der für Vorsignale vielfach üblichen Wendescheiben.

Das richtige Weichensignal erscheint also erst, nachdem vorher

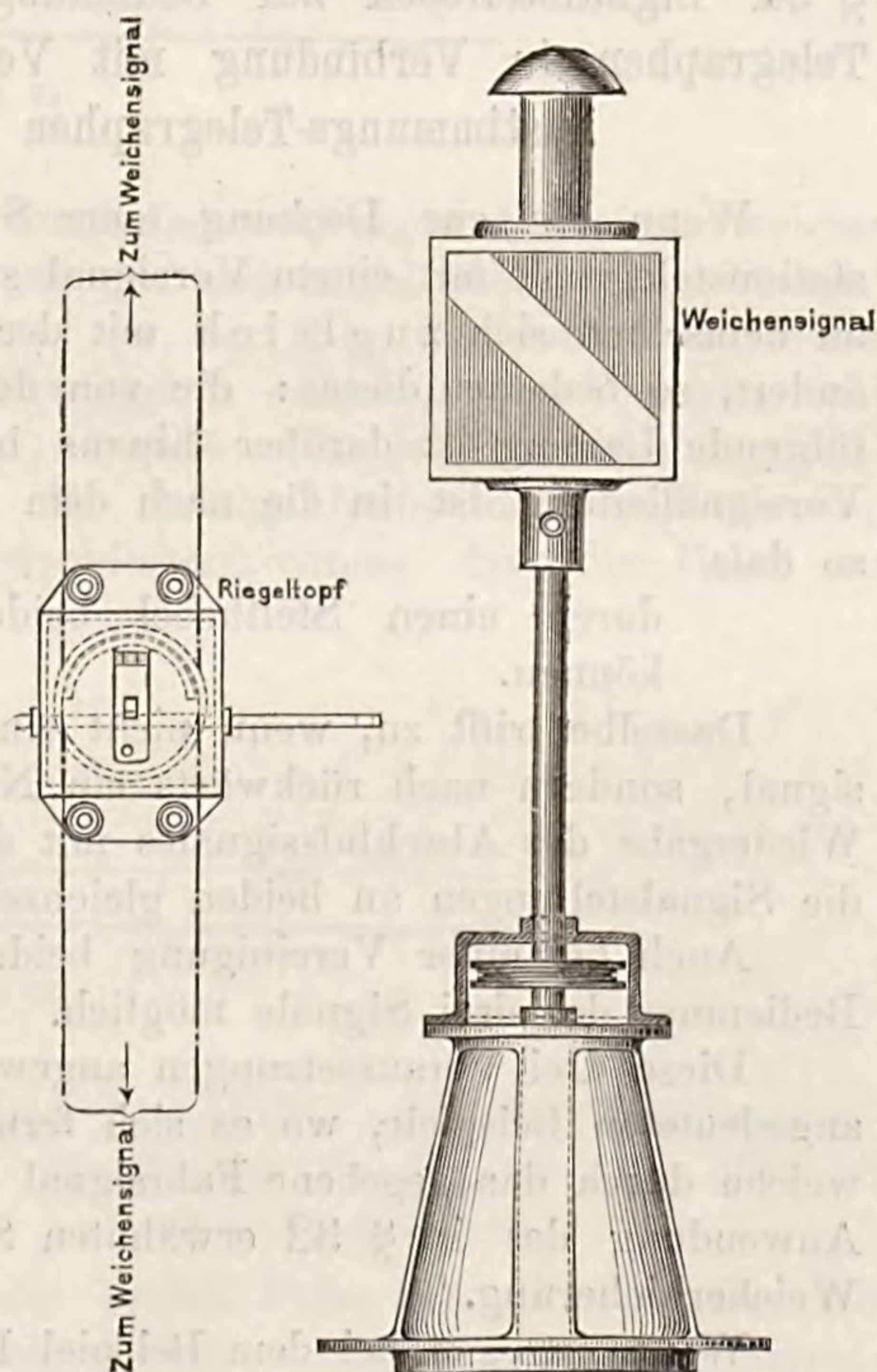


Fig. 19 a.

der Verschluss der Weiche vollkommen ausgeführt und das Signal für die Weichen-Ablenkung wird sichtbar, sobald der Verschluss der Weiche aufgehoben ist.

Unter Zugrundelegung des für die Preussischen Staatsbahnen gültigen Weichensignales muß bei einer Fahrt im durchgehenden Geleise, sofern die Weiche richtig eingestellt ist, *a* und *b* die gewöhnliche durchsichtige viereckige Glasscheibe zeigen.

Steht die Weiche auf Ablenkung oder ist deren Verschluss nur aufgehoben, so ist von einem gegen *b* heranrückenden Zuge aus der abweisende weiße Pfeil des Weichensignales von einem in umgekehrter Richtung herankommenden Zuge aus bei *a* die kreisförmige weiße Scheibe sichtbar. Es ist zu beachten, daß nach rückwärts bei *a* und *b* in dem erwähnten Falle Signale nicht gegeben werden. Das gewöhnliche Weichensignal erscheint also gewissermaßen in zwei Hälften aufgelöst.

Die beschriebene einfache Verriegelungs- und Stellvorrichtung unterscheidet sich in der baulichen Ausführung von dem vorhergehenden Beispiele dadurch, daß die Antriebsrolle der Leitungen waagrecht angebracht, der Stellhebel (Stockschlüssel) zum An- und Absetzen (nach Art der Krahnkurbel) angeordnet ist. Sie kann ebenfalls als ein zweihebeliges, unmittelbar wirkendes Stellwerk angesehen werden.

In den vier besprochenen Fällen (Fig. 15—18) sind besondere Weichensignale neben der Weiche selbst entbehrlich (vergl. § 3 Abs. 3 des Bahnpolizei-Reglements).

§ 34. Signalstellbock zur Bedienung von Abschlufs- oder Blockstations-Telegraphen in Verbindung mit Vorsignalen oder Nachahmungs- bzw. Zustimmungstelegraphen und mit Weichensicherung.

Wenn ein zur Deckung einer Station dienender Abschlufs- oder Blockstationstelegraph mit einem Vorsignal so verbunden ist, daß die Signalstellung an demselben sich zugleich mit der Signalstellung am Abschlufstelegraphen ändert, so bedeutet dieses: die von der Stellvorrichtung nach dem Signalmast führende Leitung ist darüber hinaus bis zum Vorsignal verlängert, oder die Vorsignalleitung ist in die nach dem Abschlufstelegraphen führende eingefügt, so daß

durch einen Stellhebel beide Signale gleichzeitig bedient werden können.

Dasselbe trifft zu, wenn nicht ein auf die Strecke hinausgeschobenes Vorsignal, sondern nach rückwärts ein Nachahmungstelegraph, d. i. eine getreue Wiedergabe des Abschlufssignales mit dem letzteren so verbunden ist, daß sich die Signalstellungen an beiden gleichzeitig ändern.

Auch bei einer Vereinigung beider Fälle, ist durch einen Stellhebel die Bedienung der drei Signale möglich.

Diese drei Voraussetzungen angewendet auf die in den Figuren 20 bis 22 angedeuteten Beispiele, wo es sich ferner um die Verriegelung einer Eingangsweiche durch das gegebene Fahrsignal handelt, erheischen nichts weiter als die Anwendung des in § 32 erwähnten Signalstellbocks mit Umschlaghebel und Weichensicherung.

Wenn dagegen bei dem Beispiel Fig. 20 aus irgend welchen Gründen die Ausführung getrennter Leitungen von der Stellvorrichtung nach dem Abschlufs-

maste A und dem Vorsignal V nothwendig wird, so sind auch zwei Stellhebel anzuwenden, deren Bedienung nur in der in § 6 erwähnten Reihenfolge möglich sein darf (vergl. Anmerk. 34 der Ausführungsbestimmungen zur Signal-Ordnung).

Dieselbe Annahme für das Beispiel Fig. 21 gemacht, bedingt ebenfalls zwei Signalhebel St mit einem Abhängigkeitsverhältniss, welches sicher stellt,

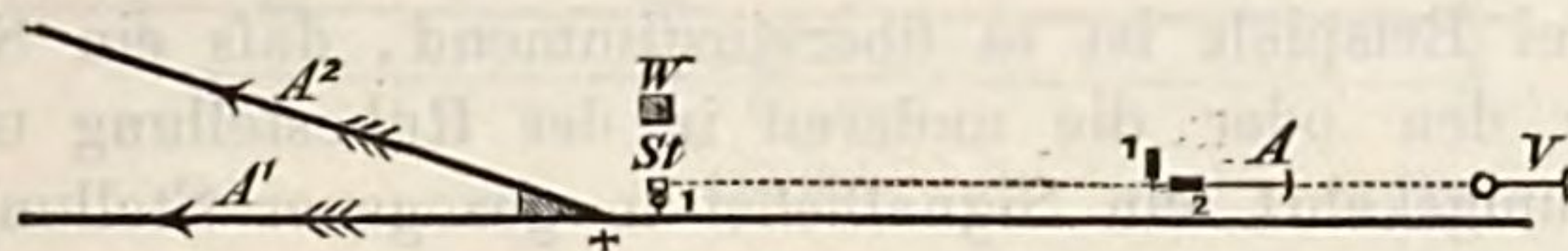


Fig. 20.

dass erst am Zustimmungstelegraphen n das Fahrzeichen gegeben sein muss, bevor das zugehörige am Abschlusstelegraphen A gezogen werden kann und dass das Haltezeichen A erst wieder erscheinen muss, bevor das Einfahrtssignal am Mast n eingezogen werden kann.

In den Beispielen Fig. 20 und 21 findet also immer der Grundsatz Anwendung, dass für einen verkehrenden Zug erst die entfernter belegenen Signale richtig eingestellt sein müssen, bevor die näher belegenen bewegt werden können.

Die Verriegelung der Weiche in der der Fahrtrichtung entsprechenden

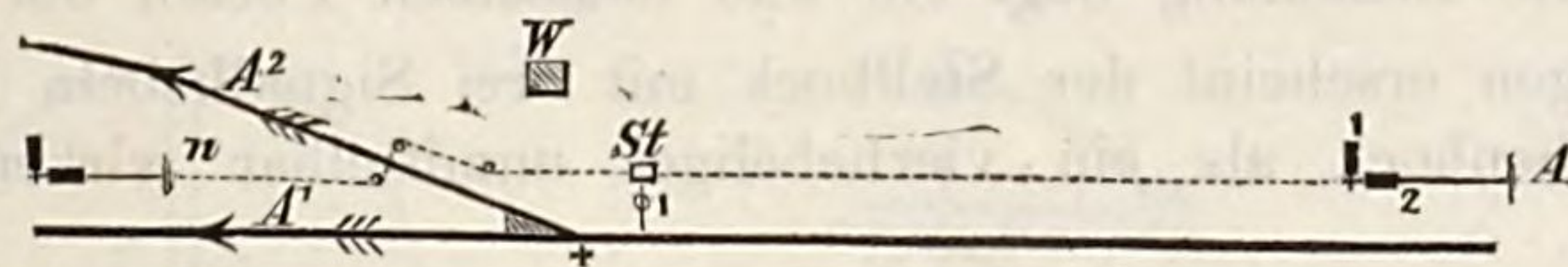


Fig. 21.

Stellung geschieht immer durch den Stellhebel desjenigen Signales, welches nach vorstehendem Grundsatz zuerst gezogen sein muss, also in dem Beispiel Fig. 20 durch den Hebel des Abschlufs-, in dem Fig. 21 durch den Hebel des Zustimmungstelegraphen. Diese Abhängigkeit zwischen dem Weichen- und dem einen Signalhebel und die weitere, bereits oben erwähnte Abhängigkeit der beiden Signalhebel unter einander, die richtige Reihenfolge in Bedienung der Signale sichernd, bestimmt, die Verschlusseinrichtung der drei Hebel des „unmittelbar wirkenden Stellwerkes“.

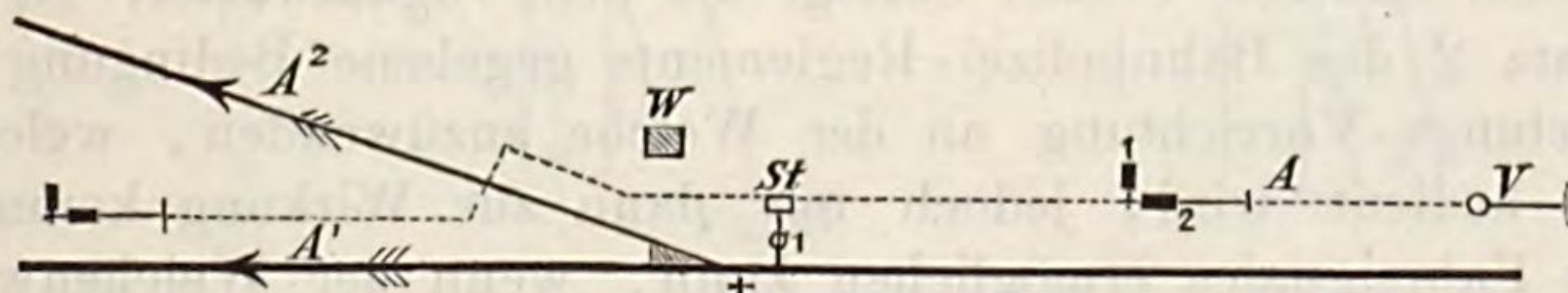


Fig. 22.

Für die Bedienung des zweiarmigen Abschlufs- oder des Zustimmungstelegraphen genügt ein Umschlaghebel, für die des Vorsignales (Fig. 20) ein gewöhnlicher Stellhebel mit einer Ruhe- und einer Endstellung.

Das Beispiel Figur 22 vereinigt die beiden Fälle 20 und 21. Die mit dem Weichen-Stellbock zu verbindende Signal-Stellvorrichtung erfordert 3 Signalhebel und zwar:

- a) einen Umschlaghebel für den zweiarmigen Zustimmungstelegraphen,
- b) einen desgleichen für den zweiarmigen Abschlusstelegraphen,
- c) einen gewöhnlichen Stellhebel für das Vorsignal.

Der unter a genannte Hebel verriegelt bei einer gezogenen Stellung die dem entsprechend gelegte Weiche. Der Hebel zu b kann erst gezogen werden, nachdem a entsprechend gezogen ist und der zu c nicht früher, als bis b richtig steht.

Für alle drei Beispiele ist es übereinstimmend, daß ein Signal-Stellhebel in der Ruhelage den oder die anderen in der Ruhestellung unter Verschluss hält und daß umgekehrt ein Signalhebel in gezogener Stellung den oder die anderen gezogenen Hebel verschließt.

Diese Anordnung steht scheinbar in Widerspruch mit dem in § 6 aufgeführten Grundsatz, wonach ein Signalhebel den anderen nur immer in der Ruhestellung verschließen darf. Da aber die beiden bzw. die drei Signal-Stellhebel gewissermaßen nur zu einem Signal gehören, indem einerseits das Vorsignal, andererseits der Nachahmungs- oder Zustimmungstelegraph die Bedeutung hat, nach vor- oder rückwärts das Signalzeichen am Abschlusstelegraphen leichter erkennbar zu machen, so darf man die Signalhebel nur als die verschiedenen Bewegungs-Vorrichtungen ein und desselben Signales auffassen, was sie auch in der That sind. Es handelt sich um eine Bedienung von Signalen ein und derselben Fahrstrasse. Nur die Reihenfolge in der Signalbedienung soll gesichert werden, wie in § 6 ebenfalls schon erwähnt worden ist. Die Bedienung liegt ein und demselben Posten ob.

Im Uebrigen erscheint der Stellbock mit drei Signalhebeln in Verbindung mit dem Weichenbock als ein vierhebeliges unmittelbar wirkendes Stellwerk einfachster Art.

§ 35. Der Weichenverschluss mittelst „Riegeltopf“ als mittelbar wirkendes Stellwerk einfachster Art.

Der in § 32 beschriebene Fall einer einfachen Endweichen-Sicherung kann auch zur Anwendung der einfachsten Form eines mittelbar wirkenden Stellwerkes führen.

Wenn aus irgend welchen örtlichen Gründen die Signal-Stellvorrichtung nicht neben und in Verbindung mit dem Weichenbock angebracht werden kann oder wenn die Bedienung der Weiche — deren Umstellung von Hand Voraussetzung bleibt — einem anderen Posten obliegt als dem Signalwärter, so ist, um die in § 3 Absatz 2 des Bahnpolizei-Reglements gegebene Bedingung zu erfüllen, eine Verriegelungs-Vorrichtung an der Weiche anzuwenden, welche von dem Signalwärter bedient wird, jedoch nur dann zur Wirkung kommen und das Geben eines Fahrsignales ermöglichen kann, wenn der Weichenwärter vorher die Weiche in die richtige Stellung gebracht hat und die Zunge genau an die Backenschiene anschließt.

Zu dem Zwecke genügt es, die Weichenverriegelungs-Vorrichtung in die Signalleitung einzuschalten. Es ist nur ein Signal-Stellhebel nöthig, um sowohl die Verschlussrolle, als auch das Signal zu bedienen (vergl. § 16).

Fig. 23 giebt ein Beispiel dieser Art an.

Von dem einhebeligen Stellblock *St* aus wird der zweiarmige Abschlusstelegraph *A* bedient.

Die doppelte Drahtleitung führt zunächst von *St* nach der Weiche 1, wo sie an der Verschlussvorrichtung *R* endet. In *St* befindet sich die mit dem Umschlaghebel fest verbundene Antriebsrolle dieses Drahtzuges, in *R* die Endrolle, welche mit einem halbkreisförmigen Vorsprunge versehen ist, der je

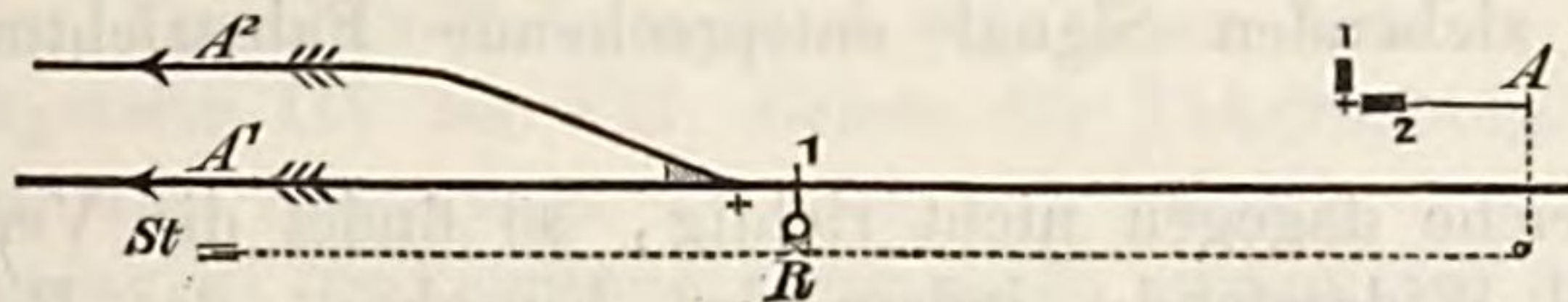


Fig. 23.

nach der Bewegung der Rolle aus der Ruhelage von links nach rechts oder von rechts nach links in die Einschnitte eines mit dem Weichenhebel fest verbundenen Riegels greift, damit die Weiche in der einen oder anderen Stellung festhaltend (siehe Fig. 24).

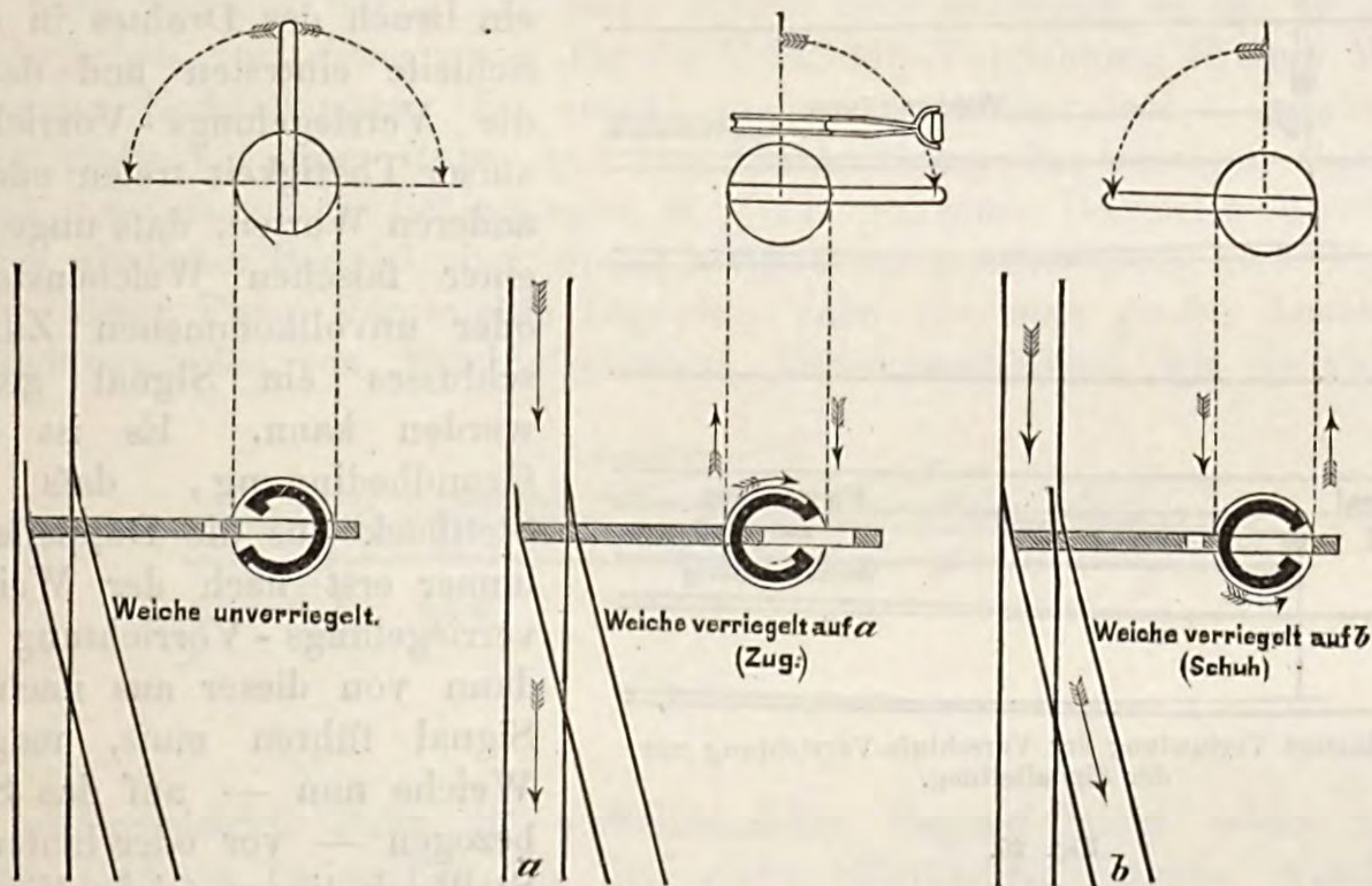
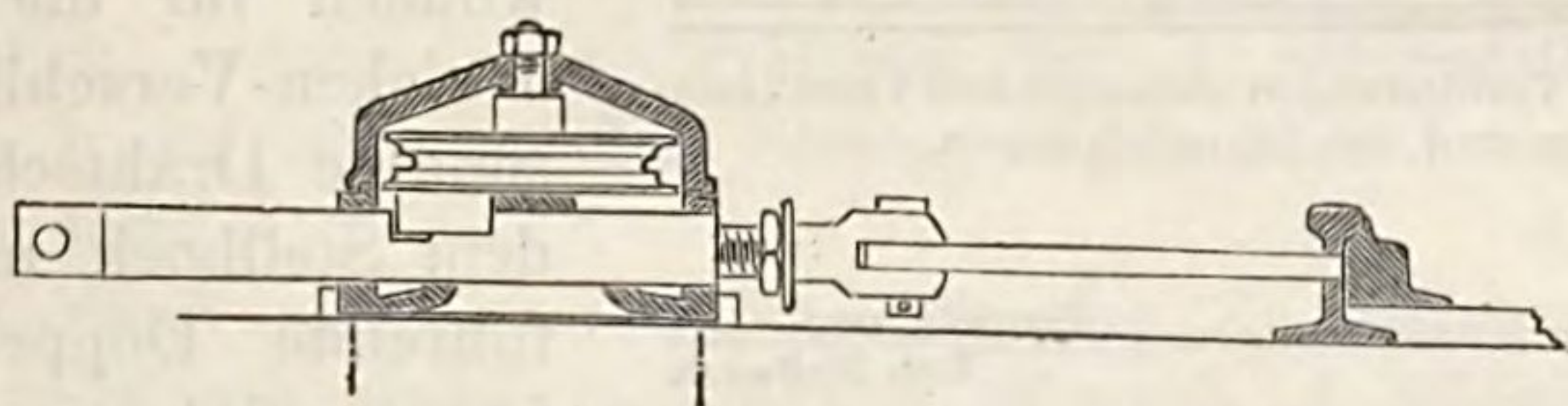


Fig. 24.

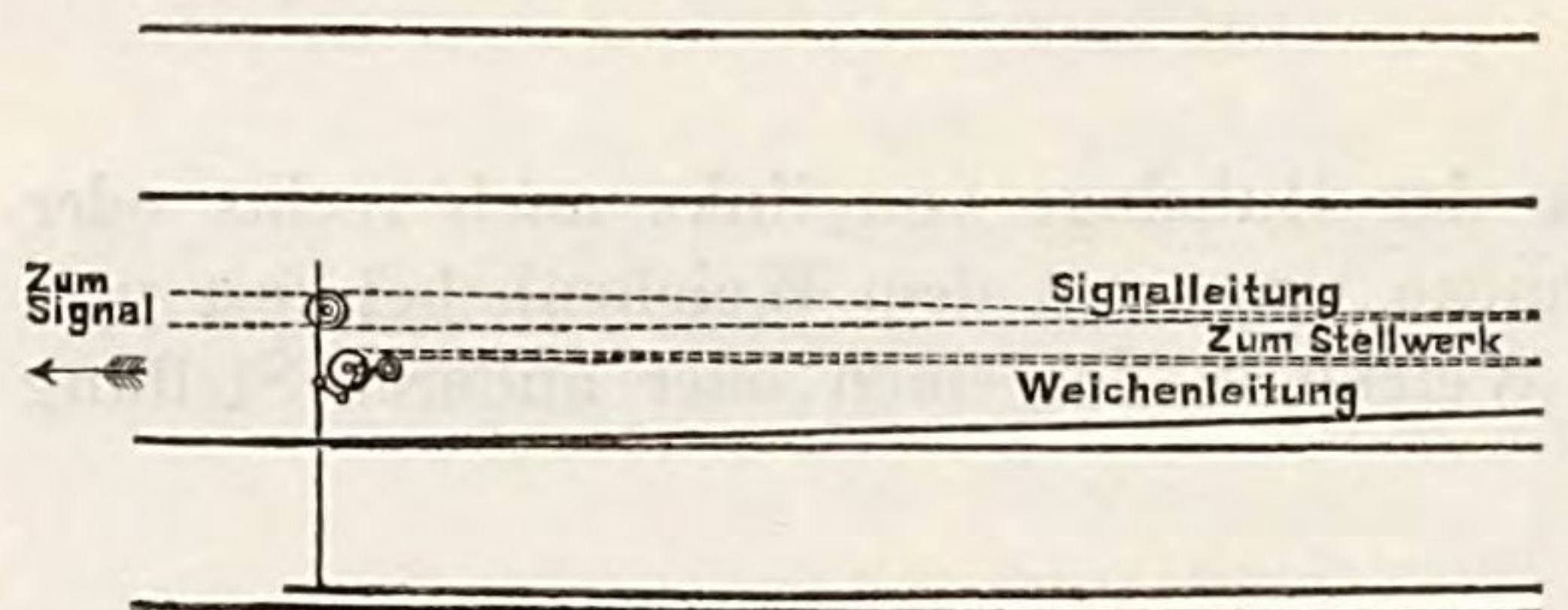
Die Verschlussrolle im „Riegeltopf“ hat gleich dem Umschlaghebel am Signal-Stellbock eine Ruhe- und zwei Endstellungen. In der Ruhelage, welche mit der Mittelstellung des Umschlaghebel übereinstimmt und damit dem Haltezeichen bei *A* entspricht, ist die Weiche frei beweglich.

Der Rollenkörper *R* bildet nicht nur die Endrolle des eben genannten Drahtzuges, sondern gleichzeitig auch die Antriebsrolle eines von *R* nach *A* führenden zweiten Drahtzuges. Damit wird jede der Verschlussrolle *R* von *St* aus mitgetheilte Drehung unmittelbar auf die Antriebsrolle des Drahtzuges

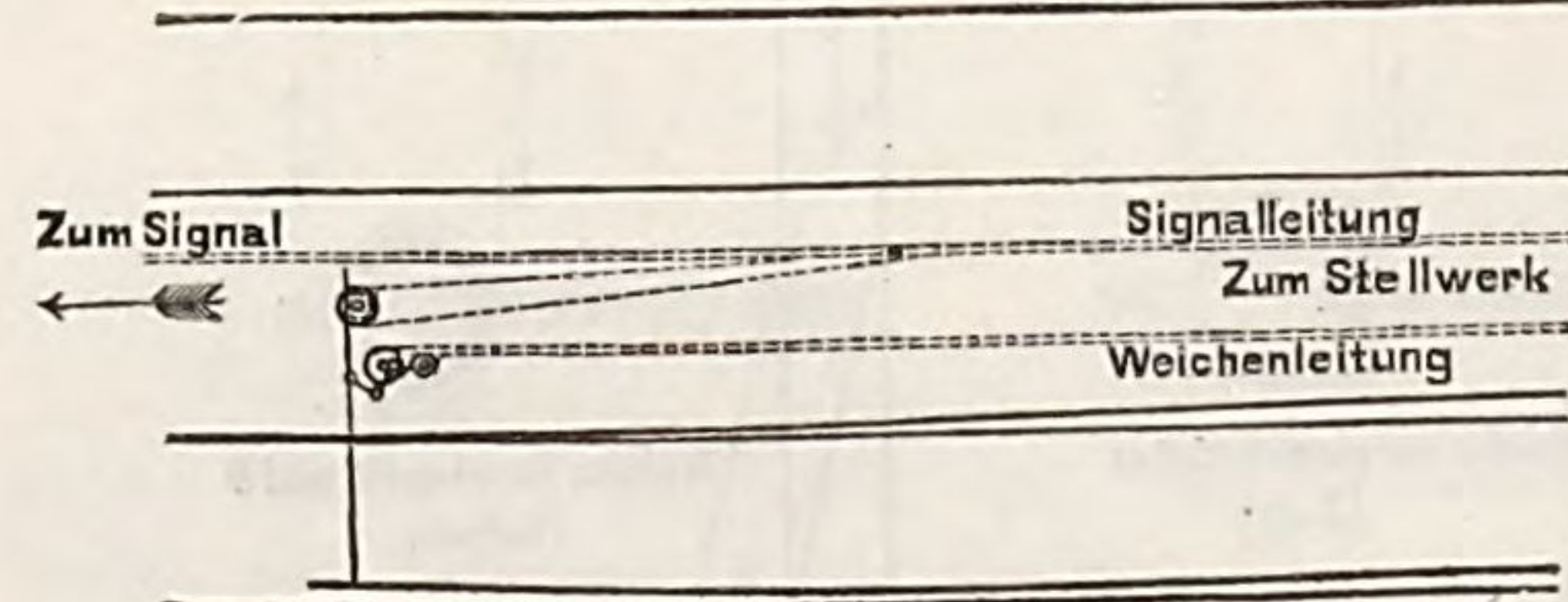
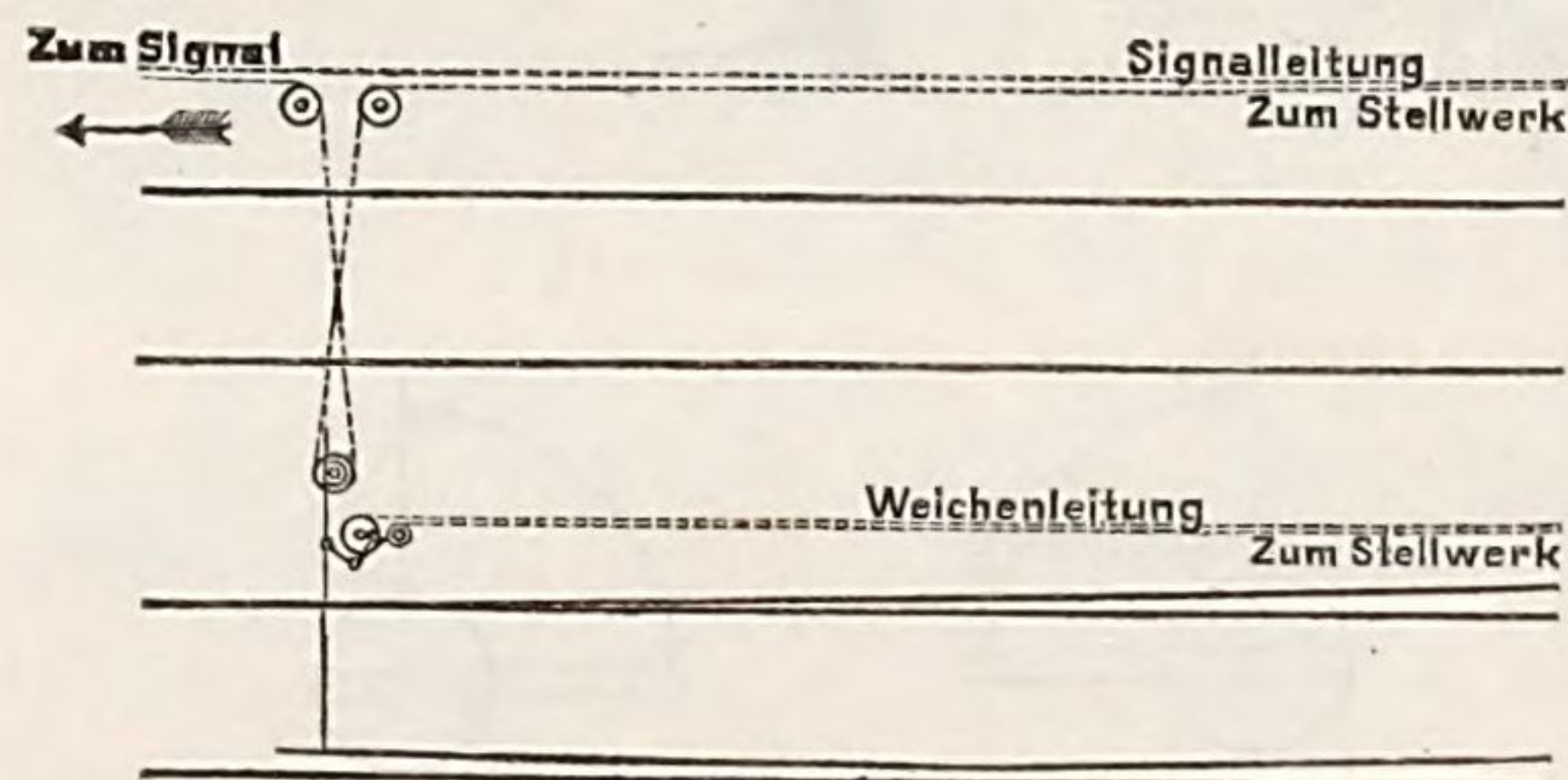
von R nach A übertragen. Es ist ersichtlich, daß bei Bewegung des Umschlagshebels in St aus der Mittel- in eine der Endstellungen sowohl die Weichenverriegelungs-Vorrichtung R , als auch der oder die Signalfügel gleichzeitig in Bewegung gebracht werden können, falls die Drehung der Verschlussrolle R keinen Widerstand findet, was der Fall sein wird, wenn die Weiche für die dem zu ziehenden Signal entsprechende Fahrtrichtung richtig gestellt ist.

Liegt die Weiche dagegen nicht richtig, so findet die Verschlussrolle an dem Weichenriegel Widerstand, indem der Einschnitt des Riegels mit dem

Rollenvorsprung nicht zusammenpaßt. Es kann daher von R aus keine Bewegung nach A übertragen werden, d. h. bei unrichtiger Weichenstellung ist die Herstellung des Fahrsignals unmöglich. Eine Anordnung, wonach für die Bewegung der Weichen-Verschlussrolle eine besondere Drahtschleife in die von dem Stellbock nach dem Signal führende Doppelleitung eingehängt wird, ist zu verwerfen, weil der Fall denkbar ist, daß ein Bruch des Drahtes in dieser Schleife eintreten und dadurch die Verriegelungs-Vorrichtung außer Thätigkeit treten oder mit anderen Worten, daß ungeachtet einer falschen Weichenstellung oder unvollkommenen Zungenschlusses ein Signal gezogen werden kann. Es ist daher Grundbedingung, daß vom Stellbock aus die Doppelleitung immer erst nach der Weichenverriegelungs-Vorrichtung und dann von dieser aus nach dem Signal führen muß, mag die Weiche nun — auf das Signal bezogen — vor oder hinter dem Stellbock liegen (siehe Fig. 25).



Richtige Anordnung der Verbindungen zwischen den Verschluss-Vorrichtungen und den Signalleitungen.



Unzulässige Verbindung der Verschluss-Vorrichtung mit der Signalleitung.

Fig. 25.

Diese einfache Verriegelungs-Vorrichtung läßt sich noch in vielen anderen Fällen nutzbringend verwenden. Ein Beispiel dazu giebt Fig. 26.

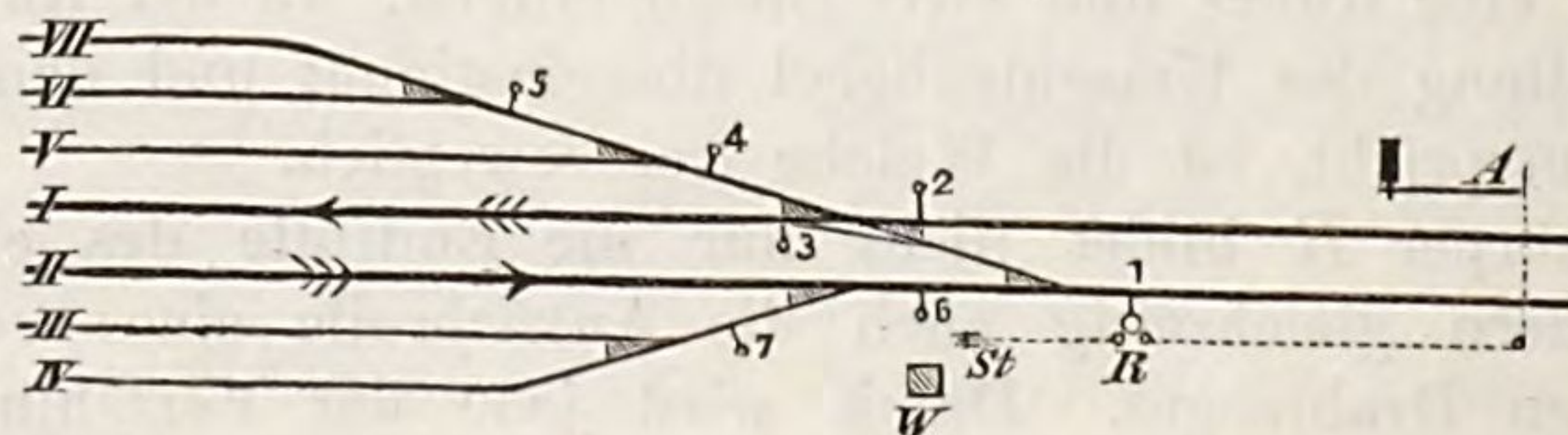


Fig. 26.

In dieser Figur ist der Lageplan des einen Endes einer Zwischenstation von mittlerer Bedeutung einer zweigeleisigen, hauptsächlich dem grofsen Durchgangsverkehr dienenden Strecke gegeben. Die Weichen sind so angeordnet, dafs keine von fahrplanmäfsigen, d. h. in den Hauptgeleisen I und II verkehrenden Zügen gegen die Spitze befahren wird. Da keine Ablenkung stattfindet, so hat der Abschlufs-Telegraph *A* nur einen Arm.

Die Nebengeleise III bis VII dienen für Ueberholungen, bezw. für die Wagenaufstellung und Bewegung.

Ein im Geleise II verkehrender Zug mufs, wenn er durch einen nachfolgenden Zug überholt werden soll, über Weiche 1 hinaus vorgezogen und dann durch diese nach Umstellung auf den krummen Strang in das benachbarte Hauptgeleis I oder in das Nebengeleis V u. s. w. zurückgedrückt werden. Während dieser oder bei jeder ähnlichen aus anderen Veranlassungen vorgenommenen Rangirbewegung darf bezw. kann ein Zug im ersten Geleise nicht verkehren, d. h. mit anderen Worten:

so lange die Weiche 1 auf den krummen Strang gestellt ist, darf das Fahrsignal am Abschlufsmast *A* nicht gegeben werden können und umgekehrt, wenn das Fahrzeichen bei *A* hergestellt ist, mufs die Weiche 1 auf den geraden Strang zeigen und deren Umstellung unmöglich sein.

Weiche 1 dient dann als Schutzweiche für die Zugbewegungen im Hauptgeleise I. Sie wird mit einem in die von *St* nach *A* führende Signalleitung einbezogenen Riegeltopf versehen. Da die Weiche nur in einer Stellung verriegelt wird und das Signal nur einen Flügel hat, so bedarf es bei *St* keines Umschlaghebels und ebensowenig für die Verschlufs-Vorrichtung *R* einer Mittel- und zweier Endstellungen. Es genügt vielmehr ein Signalhebel, sowie eine Verschlufsrolle mit einer Ruhe- und einer Endstellung. Im Uebrigen sind hinsichtlich der Leitung die Bedingungen des vorhergehenden Beispiels zu erfüllen.

Ein ähnliches Beispiel einer gleich vortheilhaften Anwendung giebt Fig. 27. Der in dieser Figur dargestellte Lageplan paßt für eine grofse Anzahl der Einmündungsstellen von Anschlufsgeleisen, Fabrikanschlüssen, wie sie sich bei

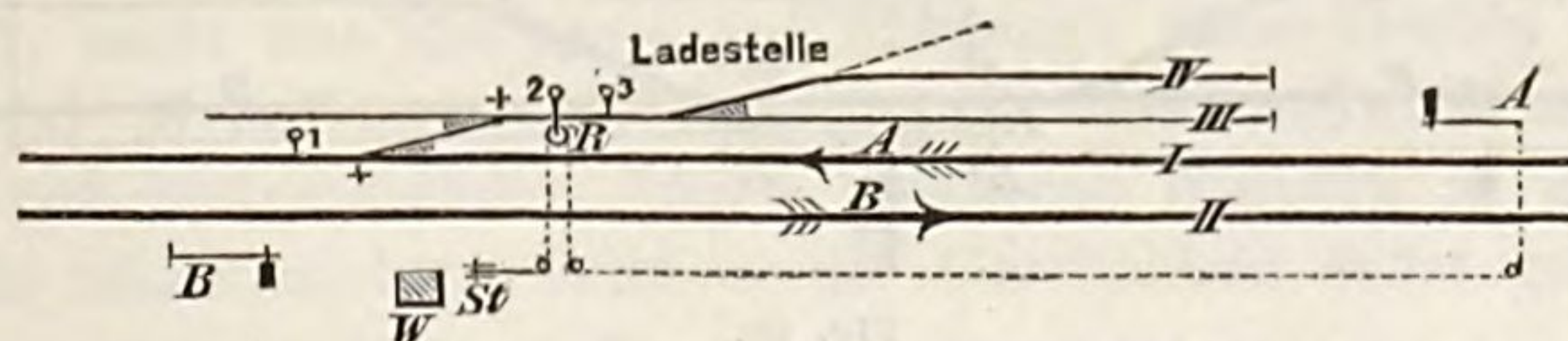


Fig. 27.

einer zweigeleisigen Bahn in verkehrsreicher Gegend nicht selten finden. Meistens sind es Ladestellen für den nicht öffentlichen Verkehr, welche im Betriebe unter den Begriff der Haltepunkte fallen. Es können von der Hauptbahn nur immer Wagen aus der einen Richtung zugeführt, in der anderen weiter befördert werden. Der Verkehr mit der Ladestelle wird selten durch mehr als zwei Güterzüge vermittelt. Die Wagenverschiebung in den Ladegleisen bewirkt der Anschlusinhaber, entzieht sich der unmittelbaren Aufsicht der Bahnbediensteten und mufs die Hauptbahn, mit Ausnahme der Zeiten für die Bedienung der Ladegleise, ihren Betrieb gegen den des Anschlusinhabers vollständig absperren.

Der Haltepunkt (die Ladestelle) gilt im Zugverkehr als eine Signal-Zwischenstation. Wegen des Weichenanschlusses im Geleise I ist der Block-

stations - Telegraph in die beiden einarmigen Blockmaste *A* und *B* aufgelöst. Der in *W* stationirte Wärterposten hat Weichen und Signale zu bedienen. Die Weichen 1 und 2 sind mit einander gekuppelt und werden von Hand durch einen Hebel bewegt, so daß entweder beide Weichen auf den krummen oder auf den geraden Strang gleichzeitig gestellt werden. In der letztgenannten Stellung ist die Ladegleis-Anlage (d. h. die Geleise III, IV u. s. w.) gegen das angrenzende Hauptgeleis abgesperrt und kann der Anschlusshaber, ohne den Betrieb der Hauptbahn zu gefährden, Wagenbewegungen in seinem Bezirk vornehmen lassen. Damit nun ein Fahrsignal am Mast *A* nur gezogen werden kann, wenn die Weichen 1 und 2 auf den geraden Strang zeigen bzw. damit bei *A* das Haltezeichen stehen muß, wenn die Weichenverbindung 1 und 2 nach der Ladestelle geöffnet, ist in die von der Stellvorrichtung *St* nach *A* führende Signalleitung ein Riegeltopf *R* eingeschaltet, dessen Verschlussrolle mit einem entsprechenden Riegel der Weiche 2 in Verbindung steht, und welcher dieselbe Wirkung hat, wie in dem vorhergehenden Beispiel beschrieben worden ist.

Die in den Figuren 26 und 27 gegebenen Beispiele bilden die Grundformen für zahlreiche ähnliche Fälle. Von einer weiteren Aufzählung von Beispielen kann daher abgesehen werden. Nur ein Fall verdient noch hervorgehoben zu werden, weil derselbe voraussichtlich mit Vortheil vielfach Anwendung finden kann.

Es wird vorausgesetzt, daß eine in einer zweigleisigen Bahn belegene Brücke, Unterführung oder dergleichen umgebaut werden soll. Der Umbau läßt sich ohne eine längere Sperrung des einen und demnächst des anderen Geleises nicht ausführen. Die Sperrung bedingt entweder, daß zwischen den benachbarten Stationen ein eingeleisiger Betrieb eingerichtet oder daß auf der Baustelle selbst eine Signalstation gebildet und der eingeleisige Betrieb auf die Länge der Baustelle beschränkt wird. Die letztere Anordnung ist für stark belastete Strecken unvermeidlich. In Figur 28 ist ein solcher Fall angedeutet.

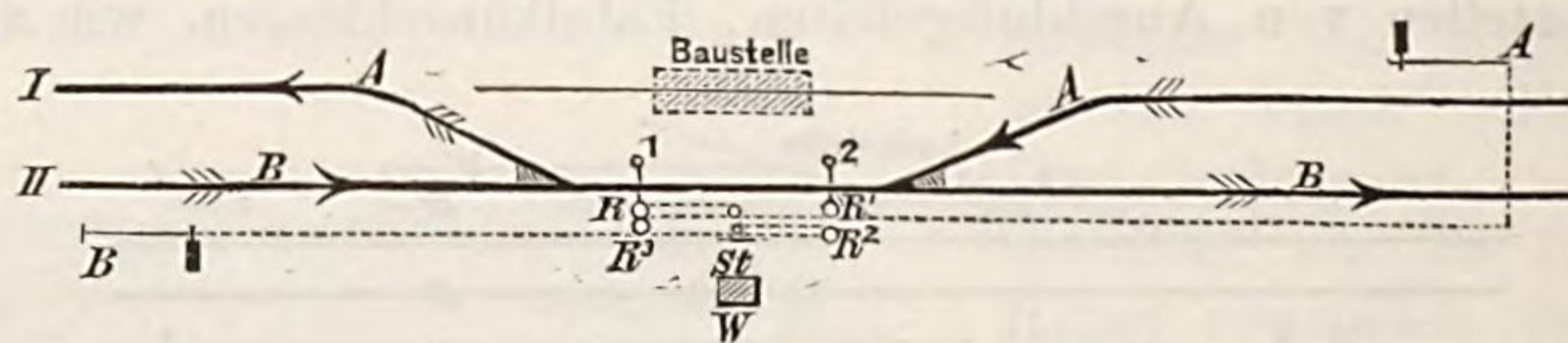


Fig. 28.

Zu beiden Seiten der Baustelle ist das Geleis I abgebunden und mittelst der Weichen 1 und 2 an das Geleis II angeschlossen. In *W* ist eine Signal-Zwischenstation eingerichtet, von welcher aus die Signale *A* und *B* bedient werden. Für die Fahrtrichtung *A* müssen die Weichen 1 und 2 auf den krummen Strang, für *B* auf den geraden Strang gestellt sein. Beide Richtungen können wegen der eingeleisigen Strecke zwischen 1 und 2 nicht gleichzeitig befahren werden, schließen sich vielmehr aus.

In der Regel wird wegen der größeren Verantwortlichkeit der Dienst in einer solchen vorübergehend eingerichteten Zwischenstation einem Stationsbeamten übertragen, dem für die Weichenbedienung ein Weichensteller zugetheilt ist. Der Weichensteller bedient die Weichen von Hand und nimmt stets an derjenigen Aufstellung, welche von dem verkehrenden Zuge gegen die Spitze befahren wird. Dem in *W* befindlichen Stationsbeamten liegt dann die Signalbedienung

ob. Zur Erzielung der Abhängigkeit zwischen der Signal- und Weichenstellung dienen wieder Riegeltöpfe, deren für jede Leitung zwei vorzusehen sind.

Um ein Fahrsignal A geben zu können, muß zunächst der Weichensteller die Weichen 1 und 2 auf den krummen Strang stellen. Sodann kann der Stationsbeamte den zugehörigen Hebel in St ziehen. Von St führt die Leitung nach der Verschlussvorrichtung R der Weiche 1, von dort rückwärts nach R^1 der Weiche 2 und zuletzt von dieser nach dem Signal A . Die beiden in die Signalleitung eingeschalteten Riegeltöpfe R und R^1 sichern den Verschluss der Weichen 1 und 2 in richtiger Lage durch das gezogene Signal.

Ein zweiter Hebel in St dient für das Signal B . Die zugehörige Leitung geht zunächst von St nach R^2 ab, dort rückwärts nach R^3 , von R^3 aus nach dem Signal.

Die Verschlussrollen der Riegeltöpfe R^2 und R^3 können sich drehen und in die Weichenriegel eingreifen, wenn die Weichen 1 und 2 der Fahrtrichtung B gemäß auf den geraden Strang gestellt sind.

Die Stellhebel in St haben nur eine Ruhe- und eine Endstellung, d. h. also: es sind einfache Hebel. Die zugehörigen Riegeltöpfe haben ebenfalls nur eine Ruhe- und eine Endstellung, d. h. die Verschlussrollen können nur immer in einem Sinne bewegt bzw. zurückbewegt werden. Die vier Riegeltöpfe sichern nicht nur die Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung, sondern bewirken auch mittelbar, daß nur immer ein Signal auf Fahrt gezogen werden kann, während das andere das Haltezeichen beibehalten muß.

Einer besonderen Abhängigkeit zwischen den beiden Signalhebeln selbst bedarf es nicht.

§ 36. Signalstellbock mit Weichensicherung, verbunden mit Riegeltopf-Verschluss.

Durch eine Vereinigung der in den §§ 32 und 35 beschriebenen einfachsten Formen von unmittelbar und mittelbar wirkenden Stellwerksvorrichtungen ist es möglich, nicht nur die erste am Eingange einer Station liegende Weiche mit dem Signal in Abhängigkeit zu bringen, sondern auch andere gegen die Zungenspitze von ankommenden Zügen befahrene Weichen in dieses Abhängigkeitsverhältniß einzubeziehen, falls es die Oertlichkeit sonst gestattet.

Die Bahnhöfe und Haltestellen einer eingleisigen Strecke, welche nur eine gegen die Spitze zu befahrende Weiche haben, sind sehr selten. Meistens kommt eine so einfache Anordnung nur auf den gewöhnlichen Ausweichstellen vor. Stationen von nur einiger Bedeutung haben auch mehrere derartige Weichen an dem einen oder an beiden Enden. Von diesen muß, wenn nur die erste Eingangsweiche eine Sicherung nach Art der in § 32 beschriebenen besitzt, jede andere (es ist nur immer von solchen die Rede, welche gegen die Zungenspitze befahren werden) gemäß § 51 Absatz 1 des Bahnpolizei-Reglements entweder verschlossen gehalten oder von einem Weichensteller bedient sein. Die Bedienung durch Weichensteller kann selbstredend nur in engen Grenzen vorkommen. Man hilft sich mit örtlichen Verschlüssen, von denen bis jetzt das Claus'sche Weichenschloß der vollkommenste ist. Diese Verschlüsse haben, wenn sie auch für die Betriebssicherheit genügen, den Nachtheil, daß sie für eine schnelle Weichenbedienung bei Bewegungen in der Station selbst hinderlich sind. Es ist daher vorzuziehen, auch für diese Weichen die Eingangs erwähnte

Abhängigkeit von der Signalstellung zu erlangen, was durch einfache Mittel zu erzielen ist.

Ein Beispiel dieser Art ist in Figur 29 dargestellt.

Von der Eingangsweiche 1 aus zweigt eine Weichenstrasse ab, in welche die Nebengeleise II, III u. s. w. münden. Der auf Doppelflügel-Einfahrt

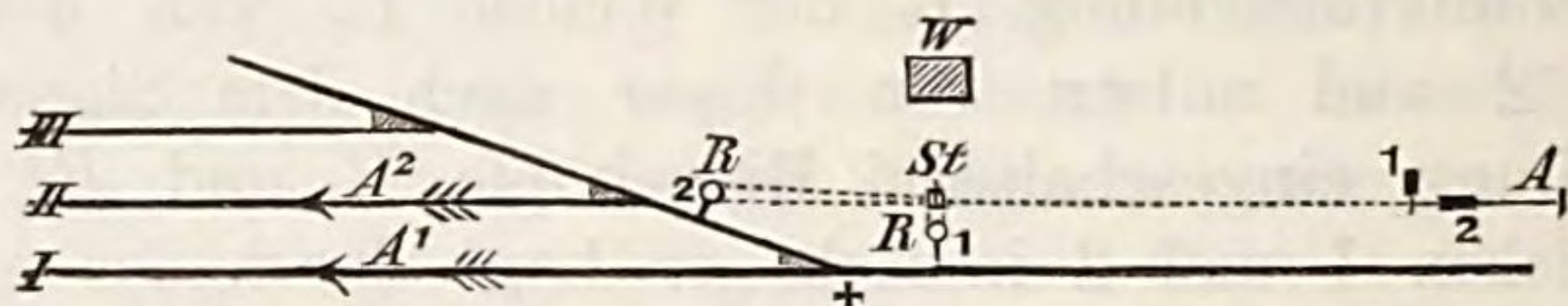


Fig. 29.

verkehrende Zug hält die Richtung A^2 inne, passiert also die Weichen 1 und 2 im krummen Strang. Für die Fahrtrichtung A^1 ist die Stellung der Weiche 2 gegenstandslos.

Neben der Weiche 1 steht der Signalstellbock St , dessen Umschlaghebel das Signal A bedient und — gezogen — die Weiche selbst in der einen oder anderen Stellung verriegelt. Die Weiche 2 braucht nur in einer Lage (auf den krummen Strang) durch das zugehörige Fahrsignal festgelegt zu werden; sie wird von dem Posten in W von Hand bedient, gleich der Weiche 1.

Zu dem Zwecke führt die Signalleitung von St aus zunächst nach einer neben der Weiche 2 angebrachten Verriegelungs-Vorrichtung R (vergl. § 35) und von dort rückwärts nach dem Signalmast A .

Die Verschlussrolle des Riegeltopfes R kann sich frei bewegen, wenn das Fahrzeichen A^1 gegeben wird; sie greift in den Weichenriegel nicht ein, die Weiche 2 kann beliebig gestellt sein.

Soll dagegen das Fahrzeichen A^2 gegeben, also der Umschlaghebel in die entgegengesetzte Endstellung gebracht werden, so muß die Weiche 2 vorher auf den krummen Strang gebracht sein, da im anderen Falle die Verschlussrolle bei R — durch den Weichenriegel behindert — keine Bewegung auf das Signal A übertragen kann. Ist Fahrzeichen A^2 gegeben, so ist nicht nur Weiche 1, sondern auch 2 verriegelt.

Es ist übrigens ganz unbedenklich, einen Riegelverschluss R anzuwenden, der auch bei dem Fahrzeichen A^1 eine bestimmte Stellung für Weiche 2 bedingt. Es wird dann nur Weiche 2 einmal zwecklos verschlossen, wodurch aber auch der Vortheil erzielt ist, daß ein Verschluss R gewöhnlichster Art verwerthet werden kann. A^1 verschließt dann 1 und 2 in der geraden, A^2 in der krummen Stellung.

Ein zweites hierher gehöriges Beispiel ist das, wenn für zwei Fahrtrichtungen unter Verriegelung der Eingangsweiche eine andere Weiche als

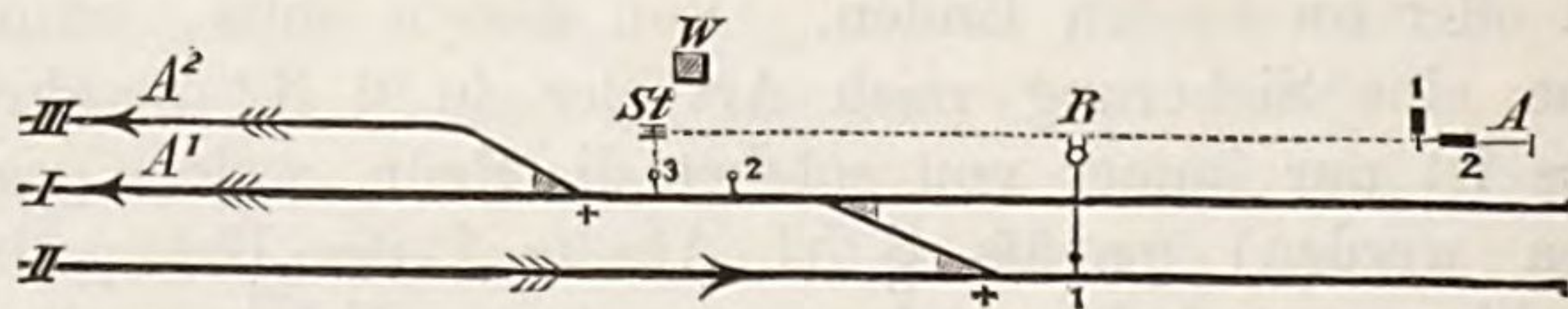


Fig. 30.

Sicherheitsweiche in das Abhängigkeitsverhältniß zwischen Weiche und Signal einbezogen werden soll, wie in Figur 30 angedeutet.

In dieser Figur ist es Weiche 1, welche mittelst des Riegeltopfes R in die Signalleitung einbezogen werden soll. Weiche 1 muß auf den geraden

Strang gestellt sein, wenn ein Zug in der Richtung A^1 oder A^2 verkehrt, damit keine Bewegung durch die Weichenverbindung 1 bis 2, welche den Zug gefährden könnte, möglich ist.

Weiche 3 ist mit dem Signalstellbock verbunden und wird bald durch die Hebelbewegung für A^1 , bald durch die für A^2 auf den geraden oder krummen Strang verriegelt, während die Weiche 1 immer für beide Fahrtrichtungen in demselben Sinne, d. h. auf den geraden Strang, verschlossen werden soll. Es genügt auch hier wieder der gewöhnliche Riegeltopf, nur müssen die mit dem halbkreisförmigen Vorsprünge der Verschlussrolle übereinstimmenden Einschnitte im Weichenriegel abweichend von dem bisher besprochenen Beispiele so angeordnet werden, daß bei Stellung der Weiche auf den geraden Strang je ein Einschnitt vor jedem Ende des Halbkreises liegt, damit sowohl bei einer Drehung der Rolle nach links (Drahtbewegung für A^1), als wie auch bei einer solchen nach rechts (Drahtbewegung für A^2) die Verriegelung eintritt. Steht die Weiche auf dem krummen Strang, so liegt der volle Riegel vor dem halbkreisförmigen Vorsprünge der Verschlussrolle R , verhindert damit jede Bewegung der letzteren und mittelbar das Ziehen des Fahrsignales A^1 oder A^2 .

Als ein drittes hierher gehöriges Beispiel mag noch einmal der in Figur 28 erwähnte Fall — eingleisiger Betrieb auf einer Baustelle in zweigleisiger Bahn — dienen.

Wenn Weichen- und Signalbedienung in eine Hand gelegt werden soll, ist es gerathen, von der Anordnung in Figur 28 abzusehen und dafür eine solche nach Figur 31 zu wählen.

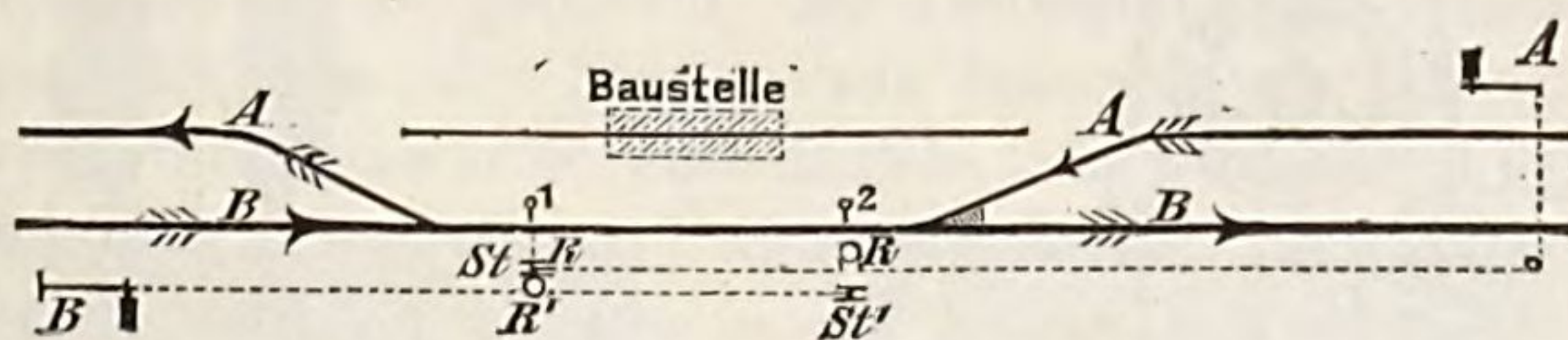


Fig. 31.

Neben jeder Weiche befindet sich ein Signal-Stellbock: St für Signal A , St^1 für Signal B . Der Hebel von St verriegelt in gezogener Stellung (Fahrsignal A) die Weiche 1 auf den krummen Strang, der von St^1 in gezogener Stellung (Fahrsignal B) die Weiche 2 auf den geraden Strang. In die Leitung St bis A ist der Riegeltopf R , in die von St nach B der Riegeltopf R^1 eingeschaltet. R verschließt die Weiche 2 auf den krummen, R^1 die Weiche 1 auf den geraden Strang.

Soll ein Zug in der Richtung A verkehren, so ist zunächst Weiche 2 auf den krummen Strang zu legen, hierauf Weiche 1 und sodann das Fahrsignal bei A herzustellen, wodurch die Weiche 1 unmittelbar in St , die Weiche 2 mittelbar in R verriegelt wird. Das Ziehen eines Fahrzeichens am Mast B darf und kann dann nicht geschehen; darf nicht, weil die eingleisige Strecke das gleichzeitige Verkehren zweier Züge unmöglich macht, kann nicht, weil die Weichen 1 und 2 bei gegebenem Fahrzeichen A für die Richtung B falsch stehen und damit die Bewegung des Stellhebels von St^1 , sowie der zugehörigen Signalleitung u. s. w. verhindern.

Dem Fahrsignal bei A entspricht das Haltezeichen bei B und umgekehrt dem Fahrsignal B das Haltezeichen A .

§ 37. Einfachstes, unmittelbar wirkendes Stellwerk, einen Weichen- und einen Signalhebel enthaltend. — Riegeltöpfe bei langen Leitungen.

Die vorhergehenden Paragraphen behandeln ausnahmslos Fälle, wo die Weichen von Hand bedient werden und die Signal-Stellböcke entweder unmittelbar neben der Weiche oder entfernt von diesen stehen. Es würde nunmehr der nächste Schritt vorwärts zu dem Fall führen,

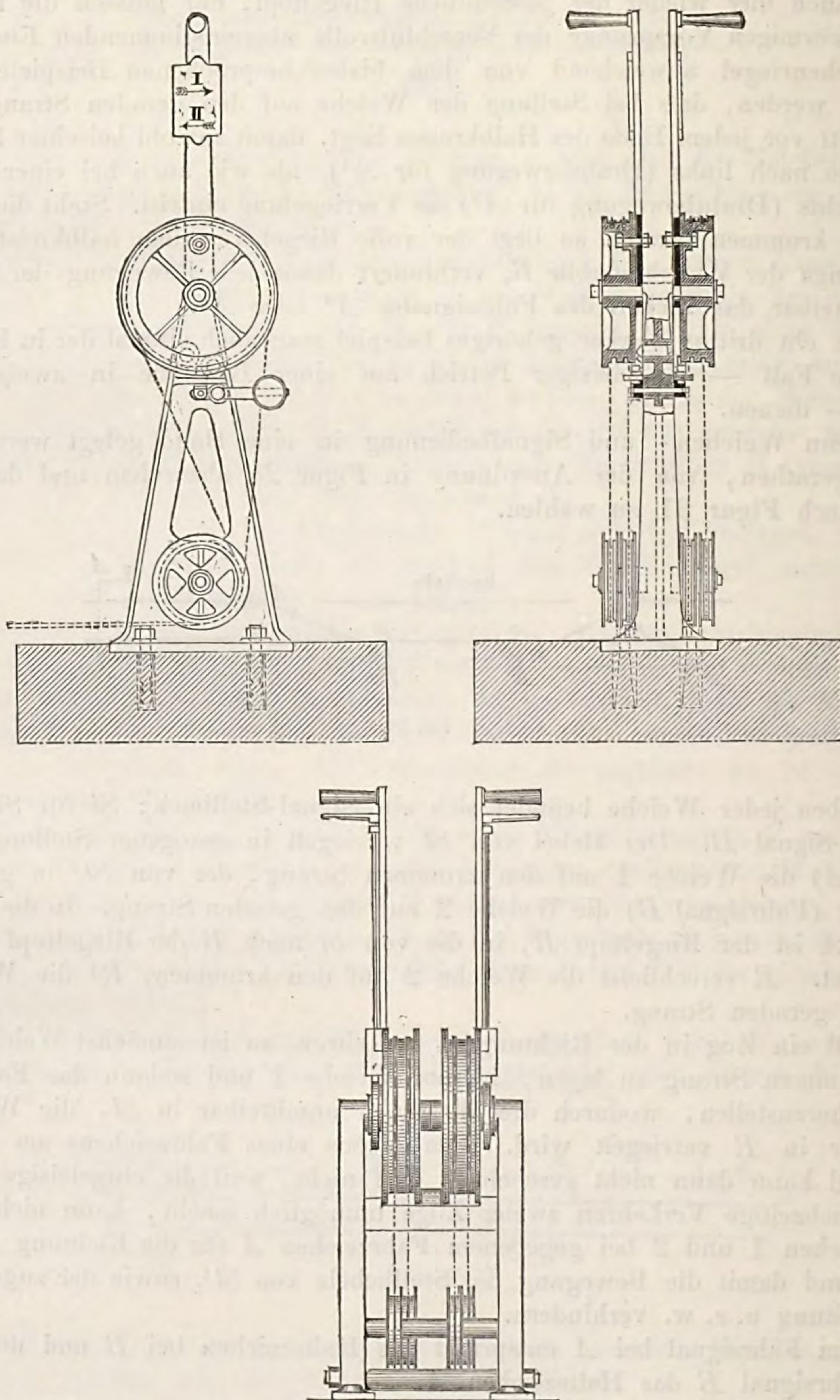


Fig. 32.

(Beispiele für Stellböcke mit einem Signal- und einem Weichenhebel.)

dafs sowohl der Weichen- als auch der Signalbock entfernt von der Weiche sich befindet, mithin auch für die Weiche die unmittelbare Bedienung von Hand aufhört.

Die Vereinigung des Weichen- und des Signalhebels in einem gemeinschaftlichen Bockgestell ist dann naturgemäfs, die Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung mufs erfüllt werden und dieses führt zu einem zweihebeligen, unmittelbar wirkenden Stellwerk von den Eigenschaften des in § 6 beschriebenen (siehe Fig. 32).

Eine solche Anordnung kann unter Anderem für die Sicherung der von ankommenden Zügen gegen die Zungenspitze befahrenen Eingangsweichen von Bahnhöfen und Haltestellen dann nothwendig werden, wenn der Weichensteller nebenbei noch einen Wege-Uebergang von Bedeutung zu überwachen hat, die Weiche sich nicht in der Nähe dieses Ueberganges befindet und er gezwungen ist, während der Vorbeifahrt des Zuges am Ueberwege sich aufzuhalten oder wenn die Signal- und Weichenbedienung von dem Wärterposten nach der Station verlegt werden soll, um am Personal zu ersparen oder um die vorhandenen Beamten zweckmäfsiger ausnutzen zu können.

Liegt das Stationsgebäude auf einer Zwischenstation einer eingleisigen Bahnstrecke von der einen Eingangsweiche nicht über 350 m entfernt, befindet sich an dem Bahnhofs- oder Haltestellen-Ende kein Uebergang von solchem Verkehr oder solcher Lage, als dafs die Anwendung von Zugschranken bedenklich erscheinen könnte (vergl. § 4 Absatz 5 des Bahnpolizei-Reglements), schliessen sich an die Eingangsweiche nicht Weichenstrassen an, die eine beständige Bedienung erheischen, so ist es gerathen, die Bedienung der Endweiche und des Abschlufs-Telegraphen von der Station aus besorgen zu lassen. Wird damit vielleicht auch kein Weichenwärter entbehrlich, so wird doch der Posten nach der Station verschoben, wo er im Bedarfsfall besser verwendet werden kann.

Die Figuren 33 und 34 behandeln die beiden angedeuteten Beispiele.

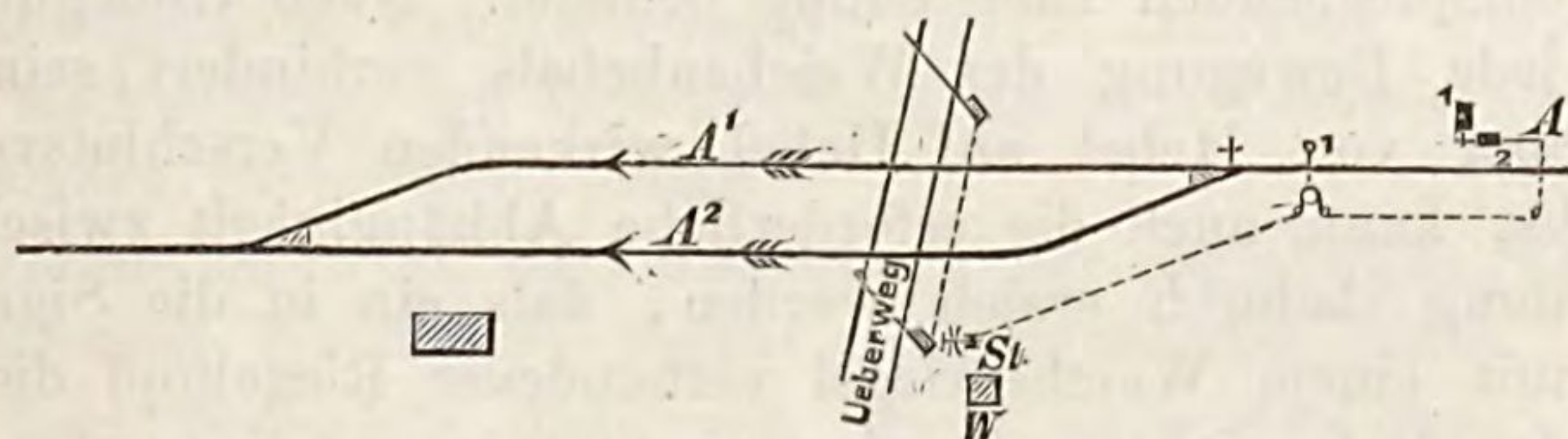


Fig. 33.

In Figur 33 steht die Wärterbude W neben einem die Geleise einer Ausweichestelle auf eingleisiger Bahn kreuzenden Ueberwege. Der Posten soll — in der Nähe des Ueberweges stehend — die Weiche 1 und das Signal A bedienen können. St ist die Stellvorrichtung für Weiche und Signal.

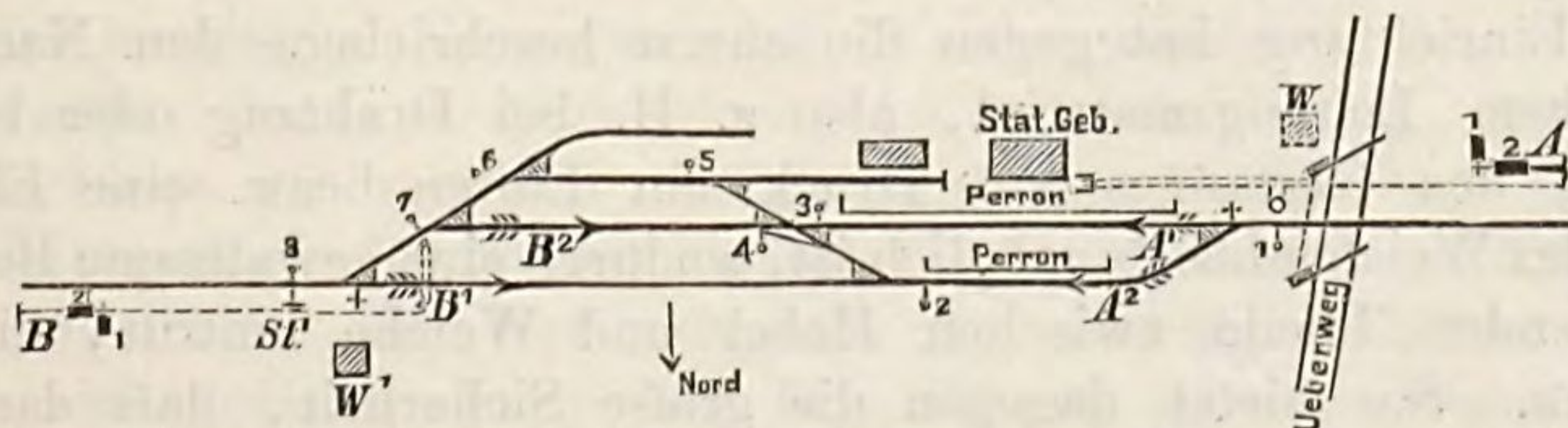


Fig. 34.

In Figur 34 ist der Lageplan eines kleinen Bahnhofes einer eingleisigen Bahn angedeutet. Neben dem Ueberwege in W ist ein Wärter stationirt ge-

wesen, welcher Ueberweg, Weiche und Signal zu bedienen hatte. Der Posten ist eingezogen, nach dem Stationsgebäude verlegt und soll nun von der Stellvorrichtung *St* am Perron aus Weiche und Signal, von einer zweiten Stellwinde aus die Schranken des Ueberweges bedienen.

Eine Abhängigkeit zwischen der Stellung der Wegeschranken und der des Signales (vergl. § 7) ist nicht weiter angenommen. Eine Sicherung, daß erst bei zugelegten Schranken ein Signal gezogen bzw. die Fahrt eines Zuges über den Uebergang hinweg gestattet werden kann, ist auf Ueberwege mit starkem Verkehr zu beschränken. Im Beispiel Figur 34 wird vorausgesetzt, daß ein Ueberweg von solcher Bedeutung nicht vorliegt, was bei den meisten Zugschranken von mehr als 50 m Leitungslänge der Fall sein wird (siehe § 4 Absatz 5 des Bahnpolizei-Reglements).

In den Figuren 33 und 34 wird also die Anwendung eines zweihebeligen unmittelbar wirkenden Stellwerks veranschaulicht.

Der eine Stellhebel bedient den zweiarmigen Abschlusstelegraphen *A*, ist daher ein Umschlaghebel. Der andere für die Weiche bestimmte Hebel erfordert nur eine Ruhe- und eine Endstellung. Seine Form ist davon abhängig, ob die Leitung nach der Weiche aus festem Gestänge oder doppeltem Drahtzuge hergestellt werden soll. Die Benutzung eines Doppeldrahtzuges ist in diesen einfachen Fällen vorherrschend. Beide Hebel erheischen begrenzten Hub, müssen daher mit Federfallen ausgerüstet werden. Die Verschlussvorrichtung zur Sicherung der Abhängigkeit zwischen der Weichen- und Signalstellung braucht bei dieser einfachen Einrichtung nicht von den Fallenhebeln aus in Bewegung gesetzt zu werden (vergl. § 12), es genügt, wenn durch die Bewegung der Stellhebel selbst der Verschluss hervorgebracht wird.

So lange der Signalhebel die senkrechte Mittelstellung (Halt!) einnimmt, muß der Weichenhebel ungehindert umgelegt werden können und eine Bewegung des Signalhebels darf nur dann möglich sein, wenn sich der Weichenhebel in der entsprechenden Endstellung befindet. Nach Umlegung des Signalhebels muß jede Bewegung des Weichenhebels verhindert sein. An Stelle einer unmittelbar von Hebel auf Hebel wirkenden Verschlussvorrichtung im Stellwerk selbst kann auch die erforderliche Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung dadurch erzielt werden, daß ein in die Signalleitung eingeschalteter, mit einem Weichenriegel verbundener Riegeltopf die Weiche mit dem Geben des Fahrzeichens in der einen oder anderen Lage verschließt (vergl. § 35).

Eine solche Anordnung ist in beiden Beispielen bequem auszuführen, weil beide Leitungen neben einander in derselben Richtung liegen. Es besteht dann das Stellwerk aus zwei Hebeln, die an sich ganz unabhängig von einander sind und deren Abhängigkeit erst mittelbar durch die Verschlusseinrichtung des Riegeltopfes erzielt wird.

Diese Einrichtung hat gegen die zuerst beschriebene den Nachtheil, daß bei elastischem Leitungsmaterial, also z. B. bei Drahtzug oder bei einer Beanspruchung des Gestänges auf Druck ein Lüften bzw. eine Einleitung der Bewegung des Weichenhebels möglich ist, wodurch eine gewaltsame Beanspruchung aller arbeitenden Theile zwischen Hebel und Weiche eintritt, die zerstörend wirken kann. Sie bietet dagegen die große Sicherheit, daß das Ziehen des Signales nicht von der richtigen Stellung des Weichenhebels, sondern unmittelbar von der der Weiche selbst abhängig gemacht wird.

Am Vortheilhaftesten ist es, beide Einrichtungen mit einander zu vereinigen, also neben der Verschlussvorrichtung zwischen den Hebeln im Stell-

werk auch noch den „Control-Riegel“ in der Signalleitung anzuwenden. Dieses wird Bedingung, wenn die Leitung zwischen Stellwerk und Weiche mehr als 180 m Länge hat, namentlich bei Drahtleitungen, wo die durch Temperaturunterschiede hervorgerufenen Längenveränderungen bei ungenügender oder nicht rechtzeitiger Ausgleichung der Spannungen der Weichenzüge einen unvollkommenen Schluß der Zungen herbeiführen können. Dafs der Riegeltopf so in die Signalleitung eingeschaltet werden mufs, dafs erst die Verschlufsrolle die Bewegung nach dem Signal vermittelt, ist schon in § 35 angegeben.

Die Verschlufsvorrichtung mufs in unmittelbarer Nähe der zur Weichenleitung gehörigen Umstellvorrichtung (Spitzenverschlufs) auf einem gemeinschaftlichen Fundament angebracht werden.

Die Anordnung des mit der Verschlufsrolle in Beziehung tretenden Weichenriegels erfordert ganz besondere Ueberlegung. Derselbe mufs unmittelbar mit der Umstellung der Zungen seine Stellung ändern. Als die einfachste Einrichtung erscheint für den Riegel die einer Verlängerung der von der Umstellvorrichtung ausgehenden Weichen-Angriffsstange. Wenn aber die Umstellvorrichtung „auffahrbar“ ist, also z. B. einen auffahrbaren Regulirhebel oder dergl. (auffahrbaren Spitzenverschlufs) besitzt, so ist zu prüfen, ob bei dem Auffahren einer Weiche, also bei dem gewaltsamen Herüberdrängen der Zungen durch die Räder eines Fahrzeuges, auch der Weichenriegel verschoben, d. i. in die Stellung gebracht wird, welche der Lage der Weiche nach stattgehabtem Auffahren entspricht. Nicht alle Einrichtungen an den Umstellvorrichtungen zur Unschädlichmachung des Auffahrens würden die Verschiebung des Riegels beim Auffahren sichern. Wird z. B. die Auffahrbarkeit einer Weiche durch eine „elastische“ Verbindungsstange erzielt oder ist die letztere so eingerichtet, dafs bei dem Auffahren die aus zwei Theilen bestehende Stange in sich verschoben wird, wie der Kolben in einem Cylinder, so darf der Weichenriegel niemals unmittelbar an diese Stange gehängt werden, da er sonst beim Auffahren die stattgehabte Zungenbewegung nicht andeuten würde. Es ist in diesem Falle nothwendig, den Weichenriegel an eine besondere von den Zungen ausgehende Stange zu bringen, damit

es vermieden wird, dafs ungeachtet der unrichtigen Stellung der aufgefahrenen Weiche ein Signal gezogen werden kann.

Die Gefahr liegt besonders dann vor, wenn nach erfolgtem, unbemerkt gebliebenem Auffahren einer Weiche der Weichenhebel in der Ruhelage durch ein zu ziehendes Signal verschlossen wird (vergl. § 29). Mufs der Weichenhebel gezogen werden, so bleibt das stattgehabte Auffahren nicht unentdeckt.

Wird die Weiche aufgefahren, während ein Fahrsignal gegeben ist, ein Fall, der schon aussergewöhnliche Fahrlässigkeit voraussetzt, so tritt ein Bruch des Verschlufstopfes ein.

Um ein unzeitiges Umstellen der Weiche zwischen den Achsen eines darüber fahrenden Zuges zu verhindern, ist es zweckmäfsig, die Weiche mit einer Druckschiene zu versehen (vergl. Abschnitt II § 67). Ungeachtet es nach dem Bahnpolizei-Reglement zulässig ist, von den an das Stellwerk geschlossenen Weichen die Weichensignale zu beseitigen bzw. fortzulassen, empfiehlt es sich doch in den Fällen Fig. 33 und 34, von dieser Bestimmung keinen Gebrauch zu machen. Das Signal erleichtert dem Wärter die Beobachtung der Weichenstellung, was ganz besonders wichtig ist, wenn ein häufiges Auffahren befürchtet werden mufs. Das Weichensignal kündigt ein stattgehabtes Auffahren dem beteiligten Personal am Ehesten an (vergl. § 26 und 29).

Die Fig. 34 giebt ein Bild von einer kleinen Station, wo die bisher besprochenen Einrichtungen verwerthet sind. Die Einrichtung am westlichen Ende ist in diesem Paragraph schon beschrieben. Am östlichen Ende ist eine Weichenbedienung von Hand vorausgesetzt. Der Posten in W^1 bedient den Signalstellbock mit Weichensicherung (St^1) für Weiche 8 und Abschlufsmast B . Weiche 7, von den Zügen der Richtung B^2 gegen die Zungenspitze befahren, ist mittelst Riegeltopfes in die Signalleitung eingeschaltet; letztere führt also von St^1 zunächst nach Weiche 7 und von dort rückwärts nach dem Signal (vergl. § 36). Für die übrigen in den Hauptgeleisen liegenden Weichen 2 und 4 ist ein örtlicher Verschluss (Claus'sches Weichenschloß) vorausgesetzt.

§ 38. Bedienung beider Endweichen und Abschlufstelegraphen vom Stations- hause (Perron) aus.

So gut die Bedienung der Eingangsweiche und des zugehörigen Abschlufstelegraphen für das eine Ende eines Bahnhofes oder einer Haltestelle nach dem Stationsgebäude verlegt werden kann, so gut kann dieses auch für beide Enden geschehen, wenn der Abstand jeder Endweiche von dem Stationsgebäude 350 m nicht übersteigt und die Betriebsverhältnisse der Station an sich die Verlegung der Weichen- und Signalbedienung nach einem Punkte gestatten.

Der einfachste Fall dieser Art ist eine Haltestelle (Ausweichestelle) einer eingleisigen Bahn, welche neben dem durchgehenden Hauptgeleise nur noch ein Nebengeleise für Kreuzungen oder Ueberholungen besitzt. Bei einer derartigen Geleislage kann es unter Umständen nicht allein darauf ankommen, für jedes Ende der Station die in dem vorhergehenden Paragraph beschriebene Sicherung für Weichen- und Signalstellung zu erzielen, sondern auch Maßnahmen zu treffen, um den Zusammenstoß von Zügen, welche nahezu gleichzeitig in eine Station einzufahren haben und bei nicht rechtzeitigem Anhalten einander gefährden könnten, zu verhüten.

Eine solche Gefahr liegt an sich auf jeder Station einer eingleisigen Strecke vor, wo Kreuzungen oder Ueberholungen von Zügen stattfinden können. Es wird deshalb für den Betrieb die Vorschrift gegeben, daß von zwei Zügen, deren gleichzeitige Einfahrt gefährlich erscheint, der eine erst auf der Station zum Stehen gekommen sein soll, bevor für den anderen das Einfahrtssignal gegeben werden darf. Diese Bestimmung einerseits und andererseits eine zweckentsprechende Anordnung der Geleisverbindungen bei ausreichender Länge des jedesmaligen Einfahrtsgeleises genügt für die sichere Durchführung des Betriebes

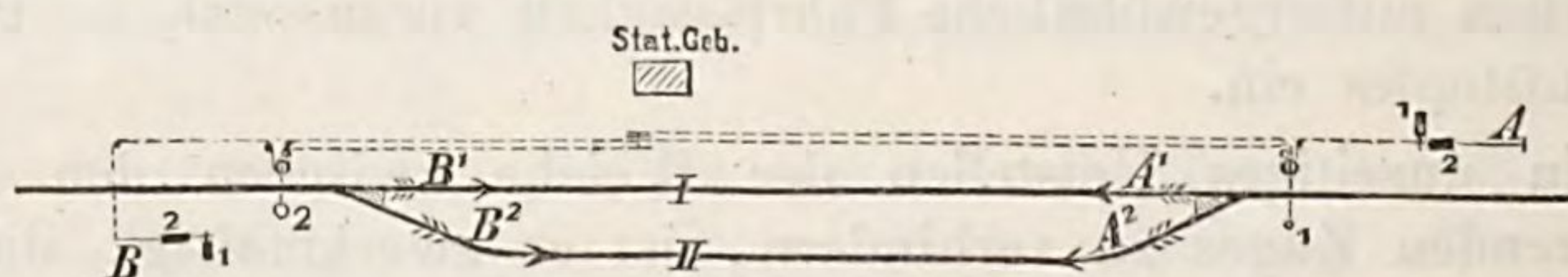


Fig. 35.

in den meisten Fällen, doch ist es empfehlenswerth, außerdem noch mechanische oder electriche Einrichtungen anzuwenden, durch welche das gleichzeitige Stellen von Fahrsignalen an den betreffenden Abschlufstelegraphen für dasselbe Geleis oder überhaupt aus beiden Richtungen unmöglich gemacht wird.

Fig. 35 giebt den Lageplan einer Kreuzungsstation einfachster Art auf einer eingleisigen Bahn an.

Verkehrt nur ein Zug, so fährt derselbe stets im Geleise I. Die Weichen 1 und 2 müssen für dieses geöffnet und je nach der Richtung Weiche 2 durch Signal B^1 oder Weiche 1 durch Signal A^1 verriegelt sein.

Bei Zugkreuzungen oder Ueberholungen wird das Geleis II mit benutzt. Für gewöhnlich wird für die Züge höherer Ordnung Geleis I frei zu geben sein. Wenn aber die Station auch Haltestelle für den Personenverkehr ist, so wird es von der Perronanlage und dem Ort des Stationsgebäudes abhängig bleiben, ob bei Kreuzungen zwischen Personen- und Güterzügen für die ersteren Geleis I angenommen werden kann. In dem Beispiel Fig. 35 würde dieses geschehen können.

Es lassen sich im Betriebe drei Punkte unterscheiden.

1. Ein Zug durchfährt die Station. Ist nur ein Zug zu behandeln, so kommt die Abhängigkeit zwischen den Signalen A und B practisch nicht zur Geltung.
2. Es kreuzen zwei Züge mit einander. Die Abhängigkeit zwischen den Abschlußsignalen A und B muß mindestens derartig sein, daß nicht gleichzeitig von beiden Enden der Haltestelle auf dasselbe Geleis eingefahren werden kann. Ist am Mast A Einfahrt auf Geleis I gegeben, so darf am Mast B nur noch Einfahrt auf Geleis II gezogen werden können.
3. Ein Zug wird von einem anderen überholt. Nachdem für den zu überholenden Zug an dem einen Ende der Haltestelle Einfahrt (z. B. A^2) gegeben worden ist, ist es zweckmäßig, daß dieses Signal nicht wiederholt werden kann, wenn nicht vorher wieder Einfahrt für Geleis I (A^1) gezogen worden ist.

Die unter 2 und 3 beschriebenen Abhängigkeiten sollen verhindern, daß ein Zug auf ein bereits besetztes Geleis einfährt.

Die im Punkte 3 erwähnte Sicherheitseinrichtung ist schon sehr weitgehend und als ein allgemeines Bedürfnis nicht anzuerkennen. Es ist zu bedenken, daß bei einer Ueberholung der voraufgefahrene Zug erst vollständig in die Station eingefahren und zum Stillstand gebracht sein muss, bevor der Stationsbeamte das Eintreffen des Zuges der Nachbarstation melden und den nachfolgenden Zug annehmen darf. Die Voraussetzung, daß der Stationsbeamte diesen zweiten, überholenden Zug in das besetzte Geleis einfahren lassen könnte, zieht einen hohen Grad von Unachtsamkeit oder Fahrlässigkeit in Rechnung. Indefs ist es gewiß erwünscht, auch die Möglichkeit einer solchen Gefahr auszuschließen.

Anders beurtheilt sich der Punkt 2. Es rücken von beiden Seiten Züge heran. Die Aufmerksamkeit des Stationsbeamten ist getheilt bzw. nach beiden Richtungen in Anspruch genommen. Die Möglichkeit eines Zusammenstoßes wächst, wenn es nicht verhindert ist, daß auf beiden Seiten der Station Einfahrt für dasselbe Geleis ertheilt werden kann.

Es ist zu 2 das geringste Maß für die zu wählende Abhängigkeit zwischen beiden Signalen (A und B) angegeben. Dieser Grad von Abhängigkeit genügt nur dann, wenn die gleichzeitige Einfahrt aus der einen Richtung in Geleis I, aus der anderen in Geleis II an sich nicht gefährlich erscheint. Muß dagegen allgemein die gleichzeitige Einfahrt aus beiden Richtungen A und B vermieden werden, so bedingt ein beliebiges Fahrzeichen an dem einen Ende der Station unbedingt das Haltezeichen an dem anderen Ende.

Das in dem vorhergehenden Paragraph beschriebene zweihebelige Stellwerk für Weichen- und Signalbedienung ist zunächst für jede Seite der Station vor-

zusehen. Es würden demnach in oder neben dem Stationsgebäude zwei solche Stellwerke zu errichten sein. Damit wäre die Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal an jedem Stationseingange, nicht aber die unter 2. erwähnte Abhängigkeit für die Signalstellung gewährleistet. Letztere kann nur erlangt werden, wenn beide Stellwerke in einem gemeinschaftlichen Bockgestell vereinigt werden und zwischen beiden Signalhebeln ein Riegel angeordnet wird, der bei Bewegung des einen Signalhebels in die eine oder andere Endstellung den zweiten Signalhebel der Art beeinflusst, daß dieser

entweder nur noch in einer Richtung zur Hervorbringung des gleichzeitig zulässigen Signales oder überhaupt nicht bewegt werden kann, je nachdem die gleichzeitige Einfahrt in dasselbe Geleis oder die aus beiden Richtungen verhindert werden soll.

Dieses vierhebelige, unmittelbar wirkende Stellwerk enthält also zwei Signal-Umschlaghebel, und zwar je einen für A^1/A^2 und B^1/B^2 , sowie zwei Weichenhebel.

Die Abhängigkeit zwischen den einzelnen Hebeln wird zunächst durch die Verschlussvorrichtungen im Stellwerk selbst gesichert, des weiteren durch in die Signalleitung eingeschaltete Verschlussrollen (Riegeltöpfe). Auch bei diesem einfachen Stellwerk brauchen die Verschlussvorrichtungen noch nicht von den Fallenhebeln aus in Thätigkeit gesetzt zu werden, es genügt eine Bewegung des Verschlusses durch die Stellhebel selbst. Die Fallenhebel dienen nur wieder zur Hubbegrenzung.

Die Verschufstabelle Fig. 36 giebt eine Darstellung der wechselseitigen Abhängigkeiten, wenn das gleichzeitige Ziehen von Einfahrtssignalen für dasselbe Geleis aus entgegengesetzter Richtung vermieden werden soll, Fig. 37,

Fahrtrichtung	Signale		Weichen		Signale	
	A^1	A^2	1	2	B^1	B^2
A^1	↑	↑	+		↑	
A^2	↑	↓	-			↓
B^1				+	↑	↑
B^2				-	↑	↓

Fig. 36.

Fahrtrichtung	Signale		Weichen		Signale	
	A^1	A^2	1	2	B^1	B^2
A^1	↑	↑	+		↑	↑
A^2	↑	↓	-		↑	↑
B^1				+	↑	↑
B^2				-	↑	↓

Fig. 37.

wenn ein Fahrsignal an dem einen Ende, Haltesignal an dem anderen Ende bedingt.

In beiden Fällen ist die Weiche, welche der Zug bei der Ausfahrt zu durchfahren hat, nicht verriegelt. Hierin liegt keine Gefahr.

Ist die Höhenlage der Bahn eine derartige, daß das Geleis von beiden Seiten nach der Haltestelle zu steigt, die Züge also in steigenden Strecken heranrücken, so ist die Sicherung nach Verschufstabelle Fig. 36 ausreichend da, wenn die Geleise innerhalb der Station sonst genügend lang sind, die mit gemäßigter Geschwindigkeit herankommenden Züge rechtzeitig und profilfrei zum Nachbargeleise zum Halten gebracht werden können.

Ueberdies ist aus der Möglichkeit, an beiden Enden gleichzeitig Fahrsignal für Geleis I bzw. II geben zu können, noch nicht zu folgern, daß dieses bei Zugkreuzungen auch immer geschehen muß. Soll z. B. der fahrplanmäßige

zuletzt ankommende Zug die Station durchfahren ohne zu halten, so ist es selbstverständlich, daß zunächst der Zug aus entgegengesetzter Richtung vollständig eingefahren und zum Stillstand gebracht sein muß, bevor für den anderen Einfahrtssignal gezogen werden darf.

Liegt die Ausweichestelle im Thale und rücken die Züge aus beiden Richtungen in Gefällsstrecken heran, so ist der Verschluss nach Fig. 37 am Platze.

Die Besorgnis, die Züge nicht rechtzeitig zum Stillstand bringen zu können, ist bei schweren Güterzügen ungleich größer als bei Personenzügen. Das Bestreben, diese Gefahr herabzumindern, führt zu einer Geleislage, wie in Fig. 38 angegeben.

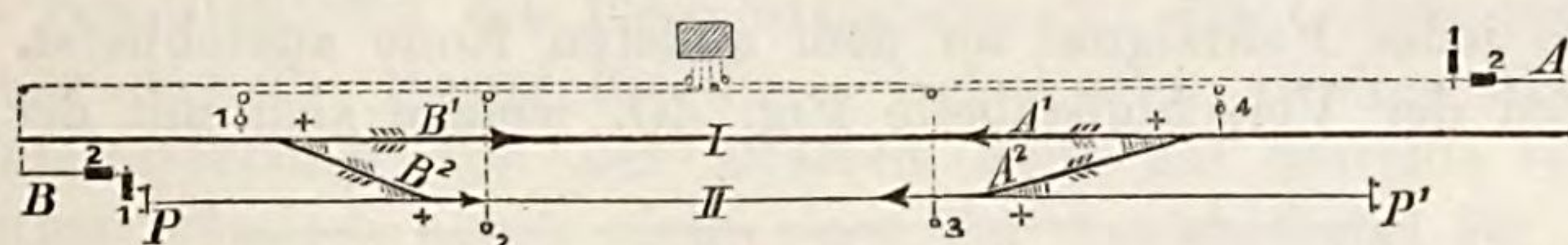


Fig. 38.

Es ist Voraussetzung, daß bei Kreuzungen zwischen Personen und Güterzügen die letzteren stets in das Geleis II fahren.

Das Geleis II ist als ein zu I paralleles Geleis gedacht, an I durch je zwei Weichenverbindungen 1 und 2 bzw. 3 und 4 angeschlossen, im Uebrigen an beiden Enden stumpf gegen Prellböcke laufend.

Für jeden ablenkenden Zug müssen die Weichen auf das zugehörige tote Geleisstück gestellt sein, so daß z. B. ein auf Signal A^2 einfahrender Zug, der vor Weiche 2 nicht zum Halten kommt, den Weg gegen P verfolgt, wodurch ein auf B^1 einfahrender Zug gesichert wird. Die Weichen 2 und 3 haben die Bedeutung von Schutzweichen. Die toten Geleisenden werden in der Regel ansteigend gebaut, eine Anordnung, deren Vortheile keiner Erörterung weiter bedürfen.

Die Weichen 1 und 2 bzw. 3 und 4 der beiden Verbindungen könnten auch mit einander gekuppelt, d. h. also durch je einen Stellhebel bedient werden (vergl. § 14).

Wird davon abgesehen, vielmehr jede Weiche durch einen besonderen Hebel bedient, so führt dieses zu einem sechshebeligen, unmittelbar wirkenden Stellwerk, enthaltend vier Weichen- und zwei Signalstellhebel, letztere als Umschlaghebel ausgebildet.

Fahrtrichtung	Signale		Weichen				Signale	
	A^1	A^2	1	2	3	4	B^1	B^2
A^1					+	+		
A^2				+	-	-		
B^1			+	+				
B^2			-	-	+			

Fig. 39.

Die Verschlusstabelle für dieses sechshebelige Stellwerk ist in Fig. 39 dargestellt. Aus derselben geht hervor, daß zum gegenseitigen Ausschließen

der Signale A^1 und B^1 besondere „Signalverschlüsse“ erforderlich sind, während die übrigen Fahrsignale sich schon durch die verschiedene Weichenstellung ausschließen.

Das Stellwerk erfordert eine Verschlusseinrichtung, welche, um vollkommen zu sein, nicht so einfach eingerichtet werden kann, als wie die in dem vorher besprochenen Beispiel. Es ist vielmehr eine Verschlussvorrichtung angemessen, welche durch die Fallenhebel in Bewegung gesetzt wird und die in § 12 aufgezählten Bedingungen erfüllt.

Einfacher wird das Stellwerk sowie der Verschluss, wenn die zu einer Verbindung gehörigen Weichen an einem Hebel gehängt werden und für den Betrieb der Grundsatz aufgestellt wird, daß ein Fahrsignal an dem einen Ende der Haltestelle jedes Fahrsignal an dem anderen Ende ausschließt. Diese Annahme führt zu der Verschlusstabelle Fig. 40, welche sich mit der in Fig. 37

Fahrtrichtung	Signale		Weichen		Signale	
	A^1	A^2	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	B^1	B^2
A^1				+		
A^2				-		
B^1			+			
B^2			-			

Fig. 40.

vollständig deckt. Es genügt dasselbe für Fig. 35 und 37 passende vierhebelige einfache Stellwerk.

Eine Kuppelung von Weichen bei größter Leitungslänge wird besser vermieden. Zum Mindesten sollte sich die Anwendung auf diejenigen Fälle beschränken, wo eine besonders günstige Führung der Weichenleitungen in gerader Linie, ohne Neigungen und Ablenkungsstellen (abgesehen für den Weichenangriff selbst) anwendbar ist. Im anderen Falle wird die für die Umlegung des Stellhebels aufzuwendende Kraft zu groß. Die Anwendung eines Stellwerkes nach Fig. 40 bleibt daher eine beschränkte.

Bei alle den in diesem Paragraph beschriebenen Stellwerken ist im Betriebe mit dem Umstande zu rechnen, daß der Posten am Stellwerk unter einem fahrenden Zuge eine Weiche umzustellen versuchen kann. Je weiter die Weichen vom Stellwerk entfernt liegen, desto eher steht eine solche Handlung zu befürchten, weil mit zunehmendem Abstände es schwieriger wird, zu erkennen, ob die letzte Achse eines Zuges die Weiche wirklich durchfahren hat und eine Zurückstellung der Weiche in die Ruhelage erfolgen kann.

So lange die Weiche unter Signalverschluss liegt, kann natürlich eine Umstellung nicht stattfinden. Es soll deshalb ein Fahrzeichen nicht früher wieder in Halt verwandelt werden, als bis die letzte Achse eines Zuges die letzte der in seiner Fahrtrichtung liegenden verriegelten Weichen passiert hat. Erfahrungsmäßig wird aber gegen keine ähnliche Betriebsvorschrift so häufig verstossen, als gegen diese und bleibt es erwünscht, Druckschienen oder Einrichtungen von gleicher Bedeutung anzuwenden, welche es ermöglichen, daß die rollende Last des Zuges selbst ein Umstellen der Weiche zwischen zwei Achsen verhindert.

Bei gekuppelten Weichen würde ein Hinzukommen von Druckschienen die normale Bedienung der Stellhebel sehr erschweren, unter Umständen ganz

unmöglich machen. Die Anwendung von Druckschienen verbietet daher schon in den meisten Fällen die Kuppelung der Weichen.

In dem Beispiele Fig. 38 sind Druckschienen weniger für die bei der Einfahrt unter Signalverschlufs liegenden Weichen, als für die bei der Ausfahrt nicht verschlossene, gegen die Zungenspitze zu befahrende Weiche nothwendig.

Findet der im Voraufgegangenen unter 3. der Betriebsbedingungen für eine Ausweichestelle angeführte Punkt Berücksichtigung, so ist ein Stellwerk mit sogenannten „Fahrstraßen-Verriegelungen“ anzuwenden. Die letztere erfordert besondere Ausfahrthebel, welche Ausfahrtelegraphen nicht zu bedienen brauchen, deren Umstellung aber nothwendig ist, was aus den folgenden drei Bedingungen, welche die Fahrstraßen-Verriegelungen erfüllen sollen, zu ersehen ist.

1. Ist der Stellhebel des Einfahrtsignales für ein Geleis gezogen, so soll weder dasselbe Signal für dieses Geleis zum zweiten Mal, noch das Einfahrtszeichen von der anderen Seite auf dasselbe Geleis gegeben werden können, bevor nicht einer der Ausfahrthebel für die eine oder andere Ausfahrt von diesem Geleis gezogen und zurückgenommen ist.
2. Ein Ausfahrthebel von einem Geleise kann nicht gezogen werden, wenn nicht vorher ein Einfahrtsignalhebel auf dieses Geleis gezogen worden war.
3. Ein Ausfahrthebel kann nicht eher zurückgestellt werden, bis der vorher gezogen gewesene Einfahrtsignalhebel in die Ruhelage gebracht worden ist.

Eine diesen drei Punkten entsprechende Verschlufsvorrichtung muß die in § 12 beschriebenen Einrichtungen besitzen.

In Anwendung auf das Beispiel Fig. 38/39 führt dieses zu einem acht-hebeligen, unmittelbar wirkenden Stellwerk, welches

zwei (blinde) Ausfahrt-Stellhebel (Umschlaghebel),
zwei Einfahrt-Stellhebel (Umschlaghebel),
vier Weichenhebel

enthält.

§ 39. Mitwirkung des Schrankenwärters bei der Signalbedienung.

Die in dem vorhergehenden Paragraphen aufgezählten Beispiele stimmen sämtlich dahin überein, daß dem Stationsbeamten allein die Bedienung von Weichen und Signalen übertragen werden und die Mitwirkung jedes anderen Postens ausgeschlossen sein soll.

In diesem Paragraphen soll Voraussetzung sein, daß an irgend einer Stelle zwischen den beiden Abschlußsignalen ein Wege-Uebergang sich befindet, dessen Schrankenbedienung einen besonderen Wärter erfordert. Dem letzteren soll ein bestimmter Einfluß auf die Signalstellung gesichert bleiben. Dieser Einfluß kann zweierlei Art sein:

1. Der Schrankenwärter soll für gewöhnlich bei der Signalbedienung nicht mitwirken,
2. derselbe soll jedes Mal zum Ertheilen des Fahrsignales seine Zustimmung geben.

In dem ersteren Falle muß der Wärter in der Lage sein, ein auf Fahrt gezogenes Signal in die Haltstellung zurückbringen zu können. Die Wiederherstellung des Fahrsignales nach Beseitigung der Gefahr darf für gewöhnlich ohne Mithilfe der Station nicht möglich sein. Eine Mitwirkung der Station bei der etwaigen Wiederherstellung des Fahrzeichens ist nur dann entbehrlich,

wenn der Wärter untrügliche Erkennungsmerkmale hat, daß die Station auch ihrerseits die Stellung des Fahrsignales aufrecht erhalten will.

In dem zweiten Falle ist es nöthig, daß sowohl die Station, als auch der Wärter in den Stand gesetzt wird, jeder ohne Hilfe des anderen ein auf Fahrt gezogenes Signal auf Halt zurückbringen zu können.

In Bezug auf das nach dem Einziehen des Fahrsignales folgende Wiederherstellen desselben sind die drei Fälle zu unterscheiden:

- a) es soll keiner von beiden das von ihm eingezogene Signal ohne Mitwirkung des anderen wieder auf Fahrt stellen können,
- b) es soll diese Möglichkeit nur der Station eingeräumt werden,
- c) es soll beiden möglich sein. In diesem Falle braucht der Wärter nur mitzuwirken, wenn die Fahrstrasse verändert werden soll.

Um dem Wärter den in dem ersten Falle erwähnten Einfluß zu sichern, muß derselbe eine besondere, in den Signaldrahtzug eingeschaltete Stellvorrichtung erhalten. Dieselbe zeigt in der Ruhestellung auf Fahrt, hält damit den Drahtzug an keinem Punkte fest, so daß die Station denselben frei bewegen kann. Benutzt der Wärter die Vorrichtung, um ein gezogenes Signal zurückzunehmen, so wird der betreffende Stellhebel in der dem Haltezeichen entsprechenden Lage festgehalten und kann erst durch die Station wieder freigegeben und in die Normalstellung zurückgebracht werden. Da nur bei der Normalstellung die Leitung nach dem Signal bewegt werden kann, so folgt daraus, daß ohne Mitwirkung der Station die Wiederherstellung des Fahrzeichens nicht möglich ist.

Soll dagegen der Wärter unabhängig von der Station nach dem Einziehen des Signales das Fahrzeichen wieder geben können, so darf sein Stellhebel nicht festgehalten werden, sondern muß so lange zu seiner Verfügung bleiben, als die Station nicht auch ihrerseits Haltezeichen verlangt. Der Wärter gebraucht also eine Stellvorrichtung, welche den Drahtzug für die Signalbedienung einerseits zwangsläufig bewegt, andererseits wieder denselben nirgends festhält, damit die Station ihn frei bewegen kann. Diese Vorrichtung ergibt sich aus der Führung des geschlossenen Drahtzuges in „Doppelschleifen“. Die Anordnung ist verwandt mit den mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen, welche in dem folgenden Paragraph besprochen werden sollen.

§ 40. Anwendung von mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen.

Wenn die Betriebseinrichtungen der in den beiden vorhergehenden Paragraphen erwähnten kleinen Station es nicht gestatten, dem Stationsbeamten die unmittelbare Bedienung von Weichen und Abschlusssignalen zu übertragen, so ist es zweckmäßig, demselben wenigstens die mittelbare Bedienung zu sichern.

Zu dem Zwecke hält der Stationsbeamte jeden Stellhebel eines Abschlusstelegraphen unter Verschluss.

Es sind also die beiden Enden der Station mit Weichenstellern bezw. Wärtern besetzt, denen die Anweisung für das Ziehen eines Einfahrtssignales nicht mittelst eines Perrontelegraphen erteilt wird, sondern denen in jedem einzelnen Fall der Signal-Stellhebel für eine bestimmte Zugrichtung von der Station frei gegeben wird.

In dem kleinen Lageplan Fig. 41 bedeuten wieder *A* und *B* die Abschlusstelegraphen, 1 und 9 die unter Signalverschluss zu legenden Endweichen, *St*¹ und *St*² die Signalstellböcke mit Weichensicherung (§ 32).

Die von den Posten in W^1 und W^2 unmittelbar bedienten Stellvorrichtungen St^1 und St^2 sind noch je mit einer besonderen Einrichtung versehen, welche mit einem im Stationsgebäude angebrachten Hebelwerk durch einen geschlossenen

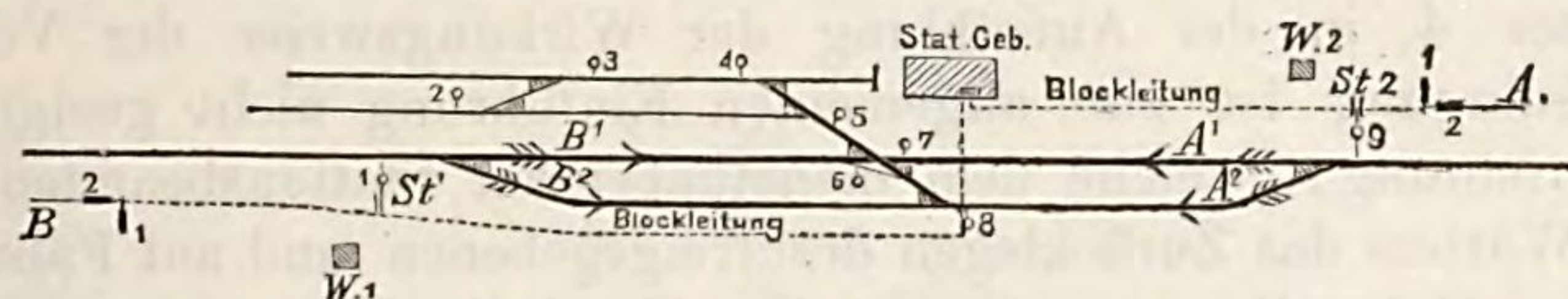


Fig. 41.

Drahtzug in Verbindung steht und die in ihrem Zusammenwirken Folgendes ergeben:

1. Der Signal-Stellhebel soll für den Wärter verschlossen sein, wenn am Abschlusstelegraphen Haltzeichen steht. Der Hebel kann nur durch Umlegung des auf der Station befindlichen „Blockhebels“ frei gegeben werden.
2. Zieht der Wärter das frei gegebene Fahrzeichen, so erhält die Station ein sichtbares oder ein hörbares Zeichen am eigenen Apparat zur Bestätigung, daß der Befehl ausgeführt ist.
3. Nach dem Zurückbewegen des Signalflügels in die Haltstellung muß je nach der Eigenartigkeit der Verschlussvorrichtung der Wärter entweder durch eine Drehung des Verschlusshebels den Signal-Stellhebel selbst festlegen oder es erfolgt der Verschluss selbstthätig. In dem letzteren Falle kann nach jeder Freigabe auch nur immer eine Signalbedienung stattfinden.

Bei beiden Voraussetzungen erhält die Station ein untrügliches Zeichen, daß das Haltesignal wieder hergestellt ist, indem der Freigabehebel in der Station gleichzeitig mit dem Verschluss des Signalhebels draussen in die Ruhelage zurückgekehrt, bzw. daß bei der Fahrstellung vorhanden gewesene sichtbare Zeichen sich verwandelt (weiße Blockscheibe in rothe Scheibe).

4. Bei einigen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen ist es ferner möglich, daß die Station ohne Mitwirkung des Wärters ein auf „Fahrt“ stehendes Signal auf „Halt“ zurücklegen kann.

Die mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung hat die Bedeutung eines mittelbar wirkenden Stellwerkes (vergl. § 16). Sie ist anwendbar, wenn die Entfernung zwischen der Vorrichtung im Stationsgebäude und dem betreffenden Signal-Stellbock nicht mehr als 1000 m beträgt. In der Herstellung billiger als eine elektrische Blockanlage, erscheint sie noch für diejenigen Fälle besonders geeignet, wo der die Eingangsweiche verriegelnde Signalstellhebel nicht in einem verdeckten Raume bzw. der Weichenstellerbude selbst angebracht werden kann, was wohl meistens der Fall ist.

Electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen können, unbeschadet um ein sicheres Arbeiten im Freien, nicht aufgestellt werden.

Der mittelbare Einfluß der Station auf die Signalbedienung kann nothwendig werden, wenn die Betriebsverhältnisse nicht so einfach sind, als bei dem in § 32 erwähnten Beispiele angenommen oder, wenn die Entfernungen der Signal-Stellböcke mit Weichensicherung von der Station mehr als 350 m beträgt (vergl. § 38) und damit eine unmittelbare Bedienung durch die Station schon an sich ausgeschlossen ist.

Die Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen eignen sich daher vornehmlich für lang gestreckte Bahnhöfe bzw. für solche, wo die Beobachtung der Endweichen und Abschlusstelegraphen wegen der besonderen Oertlichkeit oder aus klimatischen Verhältnissen dem Stationsbeamten erschwert ist.

Die unter 4. in der Aufzählung der Wirkungsweise der Vorrichtungen angeführte Bedingung ist zur allgemeinen Einführung nicht geeignet. Wenn auch die Vorrichtung, welche dem diensthabenden Stationsbeamten ohne Mitwirkung des Wärters das Zurücklegen des freigegebenen und auf Fahrt stehenden Signales in die Haltstellung gestattet, den Vortheil bietet, in gewissen Fällen der unzeitigen Einfahrt eines Zuges in die Station vorzubeugen, so ist doch nicht zu verkennen, daß unter Umständen mit der Anwendung dieses Hilfsmittels auch eine Gefahr verbunden ist. Dies würde z. B. der Fall sein, wenn der diensthabende Stationsbeamte, nachdem er die Einfahrt bereits freigegeben hat, kurze Zeit darauf sich veranlaßt sieht, die ertheilte Erlaubniß durch Wiederherstellung des Haltezeichens zurückzuziehen, um unter dem Schutze des letzteren auf dem Einfahrtsgeleise noch Wagenverschiebungen vornehmen zu lassen. Sollte alsdann der erwartete Zug an dem Abschlusstelegraphen bereits vorbeigefahren oder demselben so nahe gekommen sein, daß der Locomotivführer nicht mehr im Stande ist, den Zug vor dem plötzlich wieder erscheinenden Haltezeichen zum Stehen zu bringen, so ist dadurch die Gefahr eines Zusammenstoßes sehr nahe gelegt. Man kann daher eine Einrichtung der besprochenen Art nur unter der beschränkenden Vorschrift in Betrieb geben, daß der Stationsbeamte nur in Nothfällen sich des ihm in die Hand gegebenen Mittels zur unmittelbaren Zurückstellung eines Signales bedienen darf und auch dann noch jedesmal alle übrigen erforderlichen Maßregeln zu treffen hat, um den etwa schon in der Einfahrt begriffenen Zug rechtzeitig zum Stehen zu bringen.

Es kann daher der unter 4. erwähnten Wirkungsweise kein großer Werth beigelegt werden, und da die zugehörige Einrichtung an sich keineswegs einfach ist, vielmehr die ganze Anlage verwickelt macht, so ist vorzuziehen, von derselben überhaupt Abstand zu nehmen.

Die unter 1—3. aufgezählten Bedingungen, welche darin gipfeln, daß der Wärter nur das ausführen kann, was ihm die Station aufgetragen, und daß die Station stets wissen soll, was der Wärter in Bezug auf Signalbedienung gethan hat, genügen für das wechselseitige Abhängigkeitsverhältniß. Dann ist auch die mechanische Einrichtung zur Lösung dieser Aufgabe verhältnißmäßig einfach. Es soll durch einen doppelten Stahldrahtzug von der Station aus an einer entfernten Stelle ein Hebelwerk verschlossen oder freigegeben werden. Dieses bedingt eine Antriebsrolle mit Stellhebel auf der Station und eine Endrolle (Verschlussrolle) am Signalstellbock. Sofern — wie zu 3. angegeben — der Wärter nach Einziehung des Fahrsignales seinen Signalstellhebel selbst festlegen soll, wird die Verschlussrolle umgekehrt zur Antriebsrolle, muß also auch mit einem besonderen Stellhebel versehen werden. Soll dagegen gleich mit Zurücklegung des Stellhebels in die Ruhestellung die Verschlussrolle in die Ruhelage selbstthätig zurückgehen, so ist für die letztere keine besondere Handhabung vorzusehen (siehe Fig. 42 und 43).

Die beiden „Block“-Rollen haben begrenzten Hub. Steht der betreffende Hebel der Antriebsrolle in der Station in der Ruhelage, so verschließt die Endrolle am Signalstellbock die Antriebsrolle des Signalzuges; der Draht zwischen Station und Stellbock ist also unbeweglich. Wird ein Fahrsignal frei gegeben, so muß der Hebel der Antriebsrolle auf der Station in die bezügliche Endstellung gebracht werden. Damit wird die Endrolle gedreht, der Verschluss

der Signalstellrolle frei gegeben und nach Umlegung des Signalhebels, also nach Drehung der Signalstellrolle die Blockrolle festgelegt, wodurch der Drahtzug der Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung auch bei gezogenem Fahrsignal unbeweglich gemacht wird.

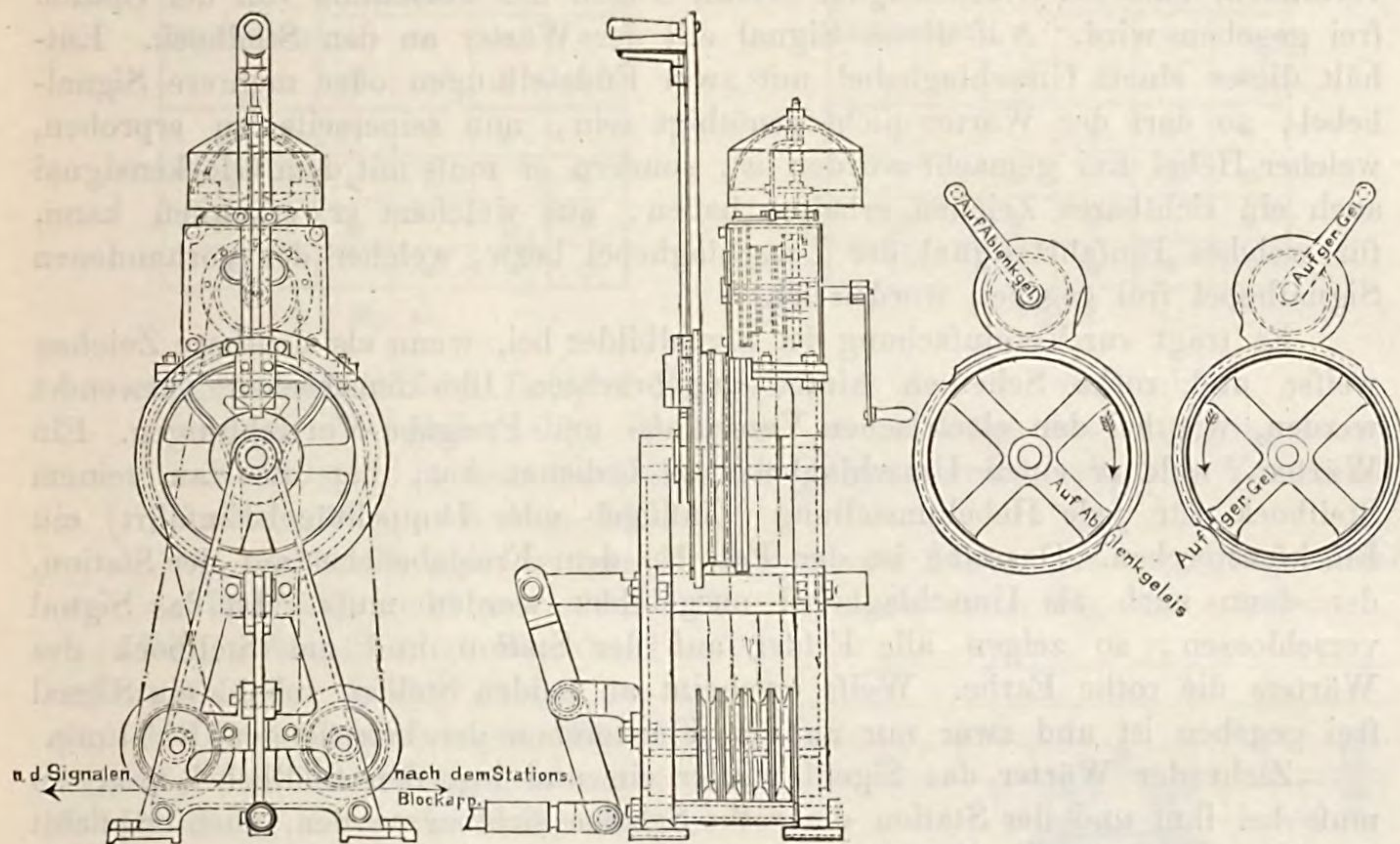


Fig. 42.

Beim Verschluss hält also die Station, bei gegebenem Fahrzeichen der Wärter durch Hebelbewegung den Drahtzug fest. Hieraus folgt, daß, wenn der Wärter es versäumen sollte, nach Einziehung eines gegebenen Fahrzeichens seine Stellvorrichtung fest zu legen, die Station im Stande ist, den Verschluss selbst herzustellen. Ebenso kann die Station die Freigabe eines Signales widerrufen, so lange der Wärter das Fahrsignal selbst noch nicht gezogen hat. Soll dagegen ein bereits hergestelltes Fahrsignal zurückgenommen werden, so bietet die mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung (der hier erörterten einfachsten Art) kein Mittel zur wirksamen Ausführung dieses Widerrufs. Es müssen in einem solchen Falle von der Station dem Wärterposten Handsignale (rothe Fahne, rothes Licht) gegeben werden, wenn zu einer mündlichen Verständigung oder zur Uebermittlung einer schriftlichen Anweisung keine Zeit mehr ist.

Da der Wärter sich nicht dauernd am Signalstellbock aufstellen kann, um zu beobachten, ob die Station die Herstellung des einen oder anderen Fahrzeichens verlangen wird, da auch auf das den Abgang der Züge ankündigende Glockensignal (siehe § 44 Abs. 1 des Bahnpolizei - Reglements und Signale

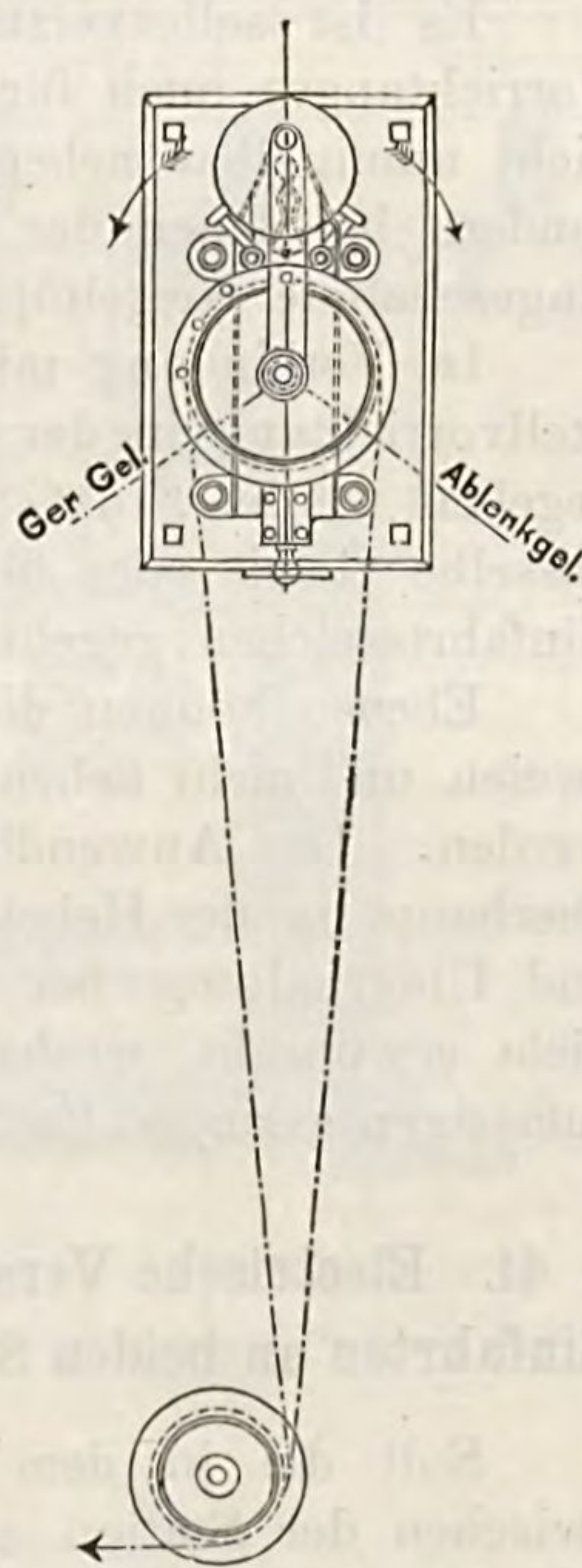


Fig. 43.

1 und 2 der Signalordnung) der Wärter nicht immer, unbeschadet seiner übrigen Dienstpflichten, am Signalhebel Aufstellung nehmen kann und da überhaupt zur Nachtzeit ohne ein besonderes Merkmal schwer zu erkennen, ob der Verschluss für das eine oder andere Signal frei gegeben worden ist, so ist es zweckmässig, die Verschluss- und Freigabe-Rolle am Stellbock mit einer Glocke der Art zu verbinden, dass ein Glockensignal ertönt, sobald der Verschluss von der Station frei gegeben wird. Auf dieses Signal eilt der Wärter an den Stellbock. Enthält dieser einen Umschlaghebel mit zwei Endstellungen oder mehrere Signalhebel, so darf der Wärter nicht genöthigt sein, nun seinerseits zu erproben, welcher Hebel frei gemacht worden ist, sondern er muss mit dem Glockensignal auch ein sichtbares Zeichen erhalten haben, aus welchem er erkennen kann, für welches Einfahrtssignal der Umschlaghebel bzw. welcher der vorhandenen Signalhebel frei gegeben worden ist.

Es trägt zur Vereinfachung der Signalbilder bei, wenn als sichtbare Zeichen weisse und rothe Scheiben hinter angebrachten Blockfensterchen verwendet werden, wie bei den electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen. Ein Wärter, welcher einen Umschlaghebel zu bedienen hat, hat also an seinem Stellbock für jede Hebelumstellung (Einflügel- oder Doppelflügel-Einfahrt) ein Blockfensterchen. Dasselbe ist der Fall bei dem Freigabehebel auf der Station, der dann auch als Umschlaghebel ausgebildet werden muss. Ist das Signal verschlossen, so zeigen alle Felder auf der Station und am Stellbock des Wärters die rothe Farbe. Weiss erscheint an beiden Stellen, sobald ein Signal frei gegeben ist und zwar nur an den Fensterchen der betreffenden Richtung.

Zieht der Wärter das Signal wieder ein und legt den Stellhebel fest, so muss bei ihm und der Station die rothe Scheibe sichtbar werden, auch empfiehlt es sich, dass der Station die erfolgte Festlegung des Stellhebels durch ein Glockenzeichen angekündigt wird.

Es ist selbstverständlich, dass mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen auch für solche Signal-Stellvorrichtungen anwendbar sind, welche nicht unmittelbar neben der Weiche stehen und eine Weichensicherung besitzen, sondern bei denen der Weichenverschluss mittelbar durch in die Signalleitung eingeschaltete Riegeltöpfe erreicht wird.

In Verbindung mit beiden Bahnhofsenden kann der mittelbar wirkenden Stellvorrichtung in der Station eine solche Abhängigkeit zwischen den Hebeln gegeben werden, dass entweder nicht gleichzeitig aus beiden Richtungen auf dasselbe Geleis oder überhaupt nicht gleichzeitig an jedem Bahnhofsende ein Einfahrtszeichen gegeben werden kann (vergl. § 38).

Ebenso können die mit der Freigabe-Vorrichtung versehenen Stellböcke zu zweien und mehr neben einander aufgestellt und von einander abhängig gemacht werden. Die Anwendbarkeit der Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung findet überhaupt in der Hebelzahl an sich keine Grenze. Dagegen ist die Ausführung und Unterhaltung bei grösseren Stellwerken unbequem und aus dem Grunde nicht erwünscht, weshalb dann selbst bei einer für mechanische Vorrichtungen zulässigen geringen Entfernung doch electrische Vorrichtungen vorgezogen werden.

§ 41. Electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen zur Sicherung der Einfahrten an beiden Stationsenden und in Verbindung mit Signalstellböcken.

Soll die in dem vorhergehenden Paragraphen beschriebene Abhängigkeit zwischen der Station und den Endweichenstellern durch eine electrische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung erzielt werden, so ist, da vier Fahrstrassen

festhält. Bei Freigabe eines Blockverschlusses durch die Station bewirkt die Drehung der Stellwinde eine Drehung der Verschlussrolle im Signaldrahtzuge und damit eine Freigabe des Stellhebels für die von der Station angegebene Richtung.

Die letzte besprochene Anordnung wird im Wesentlichen nur für solche Fälle Anwendung finden, wo die Stellvorrichtung einen Weichen- und einen

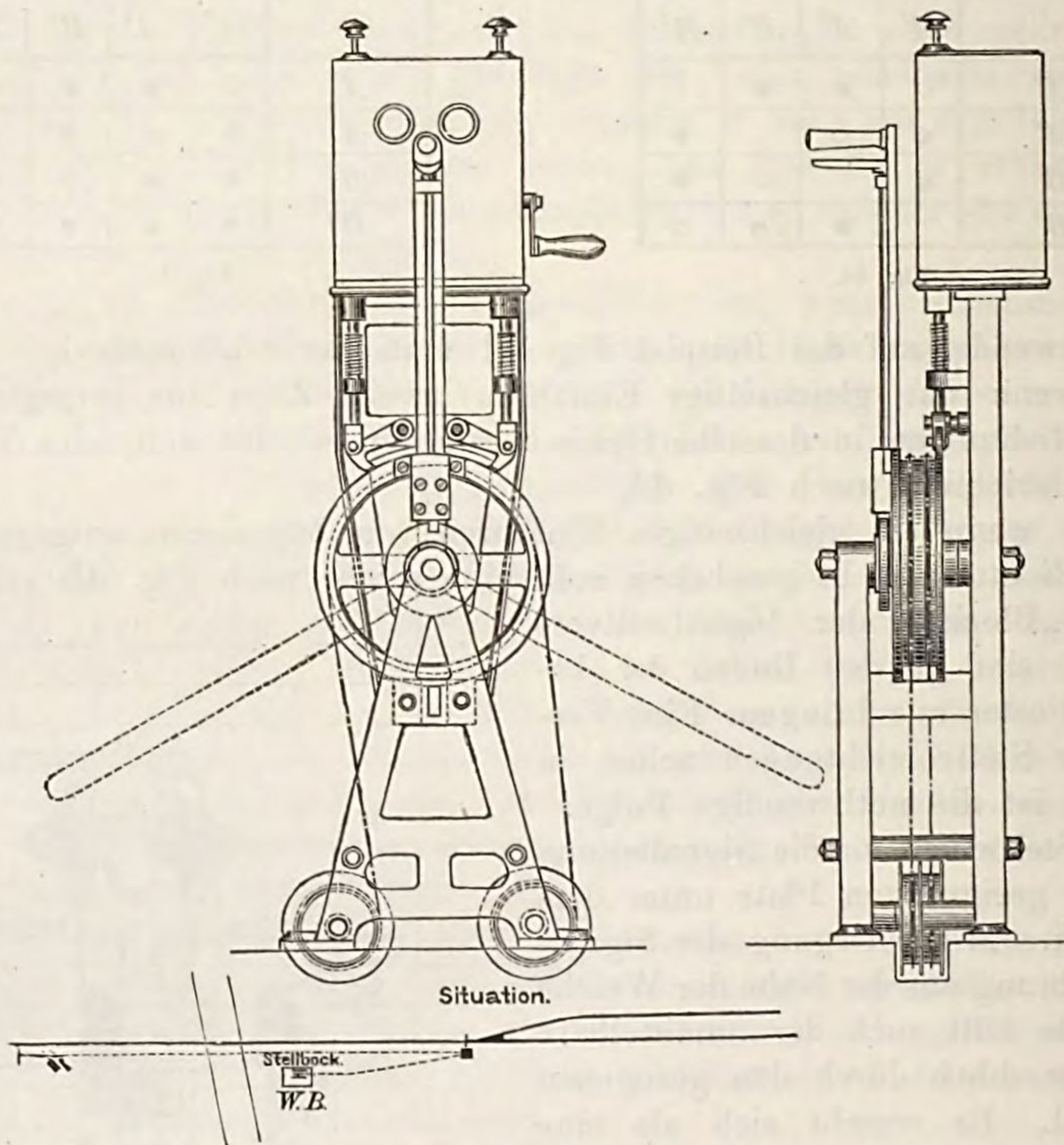


Fig. 47.

Stellbock für ein zweiflügeliges Signal mit electrischer Blockirung und Weichenverriegelung.

Signalhebel enthält, also nicht neben der Weiche selbst angebracht ist (vergl. § 37 Fig. 33).

Die Verbindung einer in der Bude angebrachten electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung mit einer außerhalb derselben stehenden Signal-Stellvorrichtung wird immer als etwas Zusammengeflicktes erscheinen. Die Verlegung der Stellvorrichtung für das Signal in die Bude und die mittelbare Sicherung der Weiche verdient stets den Vorzug (siehe Fig. 46 und 47).

§ 42. Einfachste Signal- und Weichensicherung an Bahnabzweigungen durch Signalstellböcke mit Weichenverriegelung.

Die Sicherung der Signal- und Weichenstellung einer ganzen Gruppe von Bahnabzweigungen läßt sich in einfachster Weise bei zweckmäßiger Ausbildung des in § 32 beschriebenen Signalstellbockes mit Weichensicherung erzielen.

Voraussetzung ist dabei, daß der Wärter an der Abzweigungsstelle die Weichen selbst von Hand bedient und daß nur vier Signale in Betracht

kommen, von denen nie zwei gleichzeitig an jedem Ende der als Station zu behandelnden Abzweigungsstelle auf Fahrt gezogen werden dürfen. Der Umschlaghebel des Signalstellbockes bedient, wie in § 32 nachgewiesen ist, mittelst des geschlossenen Drahtzuges stets zwei Signale; ein Abschlußtelegraph mit zwei Armen gilt für zwei Signale. Für vier Signale sind demnach zwei Umschlaghebel erforderlich und führt dieses zu einer Vereinigung zweier Umschlag-Stellhebel in einem gemeinschaftlichen Bockgestell. Zu jedem Umschlaghebel gehören zwei Weichenverriegelungen, d. h. also der Hebel verriegelt in seiner einen oder anderen Endstellung eine vorher richtig gestellte Weiche auf den graden oder krummen Strang. Die beiden Verriegelungen brauchen aber nicht zu ein und derselben Weiche zu gehören; es kann vielmehr ein gezogener Umschlaghebel die Verriegelung von zwei Weichen in je einer beliebigen Lage bewirken. Die verschiedenen nothwendigen Weichensicherungen lassen sich sowohl durch die im § 32 bereits erwähnten Weichenriegel, welche von der Weiche zur Signal-Stellvorrichtung führen, als auch die im § 35 beschriebenen in die Signalleitung einzuschaltenden Riegeltöpfe erreichen.

Die Wechselbeziehung zwischen Weichen- und Signalstellung allein genügt nicht in allen Fällen zur Sicherung des Betriebes an einer Bahnabzweigung. Oft gehört dazu noch ein Abhängigkeitsverhältniß der Signalhebel unter einander, welche es gewährleistet, daß Signale zu Fahrtrichtungen, welche sich gegenseitig gefährden würden, nicht gleichzeitig gezogen werden können. Deshalb muß außer der Weichenverriegelung auch noch eine Signalverriegelung angeordnet werden. Letztere muß so wirken, daß nicht eher ein Umschlaghebel bewegt werden kann, als bis der andere Hebel festgelegt bzw. in seiner Umlegung so beschränkt ist, daß diese nur in einem Sinne, d. h. für ein Signal erfolgen kann.

Die in § 6 aufgezählten an ein Sicherungs-Stellwerk zu stellenden Bedingungen werden durch die angedeuteten Verriegelungs-Vorrichtungen erfüllt. Um ein Signal auf Fahrt stellen zu können, muß der Wärter

1. die zugehörigen Weichen richtig gestellt,
2. die Verriegelungs-Vorrichtung der Signalhebel entsprechend verschoben haben.

Die letztere kann auch mit Inbewegungsetzung des zu ziehenden Signalhebels selbst in Thätigkeit treten. Jedenfalls ist bei der einfachen Anlage eine Verschluss-Vorrichtung von der Bedeutung der in § 12 beschriebenen noch entbehrlich.

In Fig. 48 ist als erstes Beispiel für die Anwendung eines zweifachen Signalstellbockes mit Weichensicherung die Abzweigung einer eingleisigen Bahn von einer eingleisigen Bahn auf freier Strecke angedeutet.

A, *B* und *C* sind die zu den verschiedenen Richtungen gehörigen Abschlußtelegraphen *A*¹ und *A*² hängen an dem einen, *B* und *C* an dem anderen Umschlaghebel. Dafs die Fahrsignale bei *B* und *C* sich gegenseitig ausschliessen müssen, ist ohne Weiteres ersichtlich. Die Bedienung durch nur einen doppelten Drahtzug ist dadurch möglich gemacht, dafs an dem Fusse eines jeden Signalmastes eine Endrolle des Doppeldrahtes angebracht ist. Der Draht-

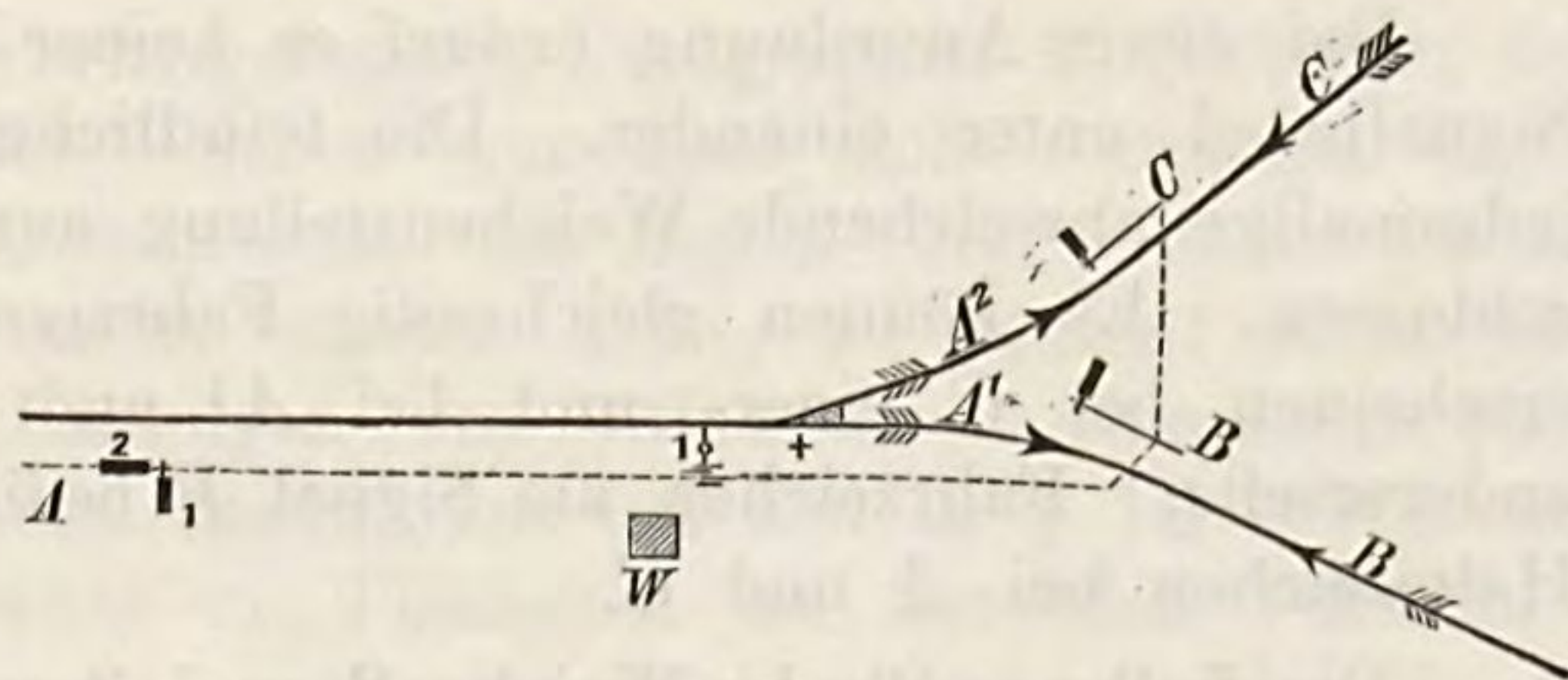


Fig. 48.

zug geht über die Rolle von B nach C . Der Signalflügel ist mit der Rolle durch Gestänge oder doppelte Drähte der Art verbunden, daß

z. B. bei einer Drehung der Rolle von links nach rechts am Mast B der Flügel gezogen wird, während bei einer Drehung von der Ruhelage aus im entgegengesetzten Sinne keine Bewegung auf den Flügel übertragen wird.

Der Flügel am Mast C hebt sich nur dann, wenn die zugehörige Rolle von rechts nach links bewegt wird.

Daraus folgt, daß durch jede Umlegung des Stellhebels der ganze Drahtzug über B nach C bewegt wird, daß aber dabei nur immer an dem einen Mast eine nutzbringende Arbeit verrichtet wird, während an dem andern eine wirkungslose Drehung der betreffenden Endrolle eintritt.

Das Abhängigkeitsverhältniß zwischen Weichen- und Signalstellung für das Beispiel in Fig. 48 ergibt sich aus der Verschlusstabelle in Fig. 49.

Signalverschlüsse sind hiernach zwischen A^1 und B bzw. A^2 und C erforderlich, weil zu je zwei Richtungen dieselbe Weichenstellung gehört, mithin die Weichenlage an sich ein gleichzeitiges Ziehen beider einander feindlichen Signale nicht umschließt. A^1 und A^2 sowie B und C schließen sich nicht sowohl durch die zugehörige abweichende Signalstellung, als durch die Bedienung mittelst eines Hebels, d. i. die Signal-Kuppelung, aus (vergl. § 15).

Die Normalstellung der Weiche ist zweckmäßig die für die Hauptbahn (Geleis I).

Mit demselben Nutzen kann der zweifache Signalstellbock mit Weichen-sicherung verwerthet werden bei der Abzweigung einer eingleisigen Bahn aus einer zweigleisigen. Fig. 50 giebt den bezüglichen Lageplan, Fig. 51 die zugehörige Verschlusstabelle.

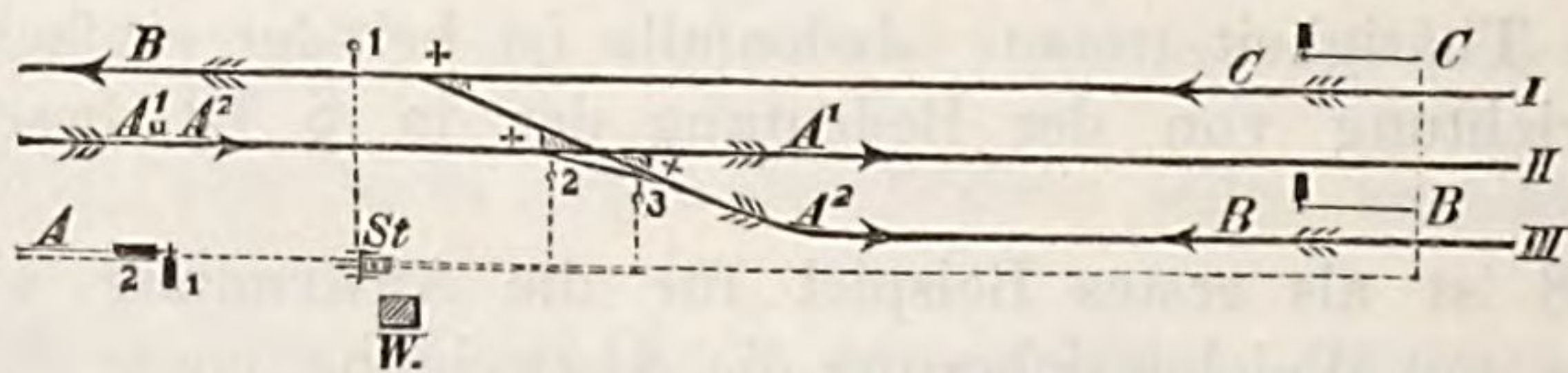


Fig. 50.

Bei dieser Anordnung bedarf es keiner Verschluss-Abhängigkeit der beiden Signalhebel unter einander. Die feindlichen Signale werden schon durch die jedesmalige abweichende Weichenstellung ausgeschlossen. Es können gleichzeitig Fahrsignale erscheinen bei C einer- und bei A^1 und A^2 andererseits. Fahrzeichen am Signal B bedingt Haltezeichen bei A und C .

Die halbe englische Weiche 2 und 3 wird gekuppelt und an einen Hebel gehängt (vergl. § 14). Ein Weichenriegel von dieser und ein zweiter von der Weiche 1 greifen in den

Fahrtrichtung	Signale		Weiche	Signale	
	A^1	A^2		B	C
A^1	↑	—	+	—	—
A^2	—	↑	—	—	—
B	—	—	+	↑	—
C	—	—	—	—	↑

Fig. 49.

Fahrtrichtung	Signale		Weichen		Signale	
	A^1	A^2	1	2/3	B	C
A^1	↑	—	+	+	—	—
A^2	—	↑	—	—	—	—
B	—	—	—	+	↑	—
C	—	—	+	—	—	↑

Fig. 51.

Signalstellbock. Jeder Umschlaghebel (zu A^1/A^2 und zu B/C) wirkt in der einen Richtung auf beide, in der anderen Endstellung auf einen Weichenschieber.

Als Normalstellung der Weichen ist ausnahmslos die auf den graden Strang anzunehmen, also 1 und 2 gerichtet auf die Hauptbahn, 3 in entsprechender Abhängigkeit von 2 wegen der Kuppelung beider. Als Schutzweiche in abweisender Stellung ist bei der Geleislage Fig. 50 keine Weiche zu verwenden; es dient der Verschluss für die Weiche 1 bei der Richtung A^1 im Wesentlichen nur dazu, um das gleichzeitige Freigeben der Fahrstraßen A^1 und B unmöglich zu machen.

Als ein drittes Beispiel für die Anwendung des zweifachen Signalstellbockes mit Weichensicherung kann das Folgende gelten.

Fig. 52 gibt den Lageplan für die Abzweigung einer zwei-

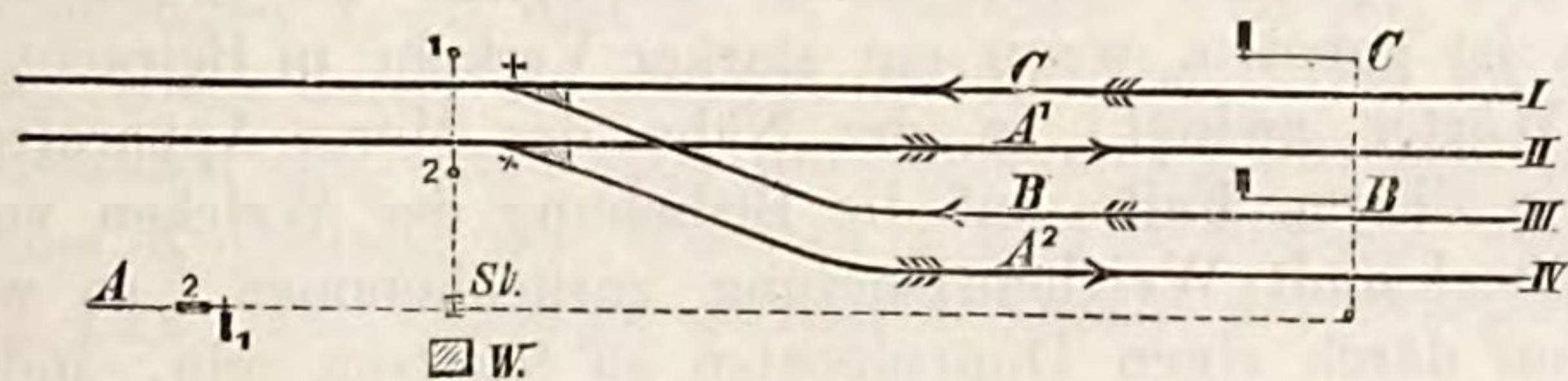


Fig. 52.

geleisigen Bahn aus einer zweigeleisigen Bahn, Fig. 53 die zugehörige Verschlusstabelle. Es handelt sich um die Wechselbeziehungen zwischen zwei Weichen und vier Signalen.

Die Ruhestellung der Weiche 1 ist auf den graden, die der Weiche 2 auf den krummen Strang. Die letztere abweisende Stellung wird gewählt, weil damit die Möglichkeit eines Zusammenstoßes bei gleichzeitigen Zugbewegungen im II. und III. Geleise fällt. Die Weiche 2 muß auch als „Schutzweiche“ für die Richtung B mit verriegelt werden, also nicht nur, um das gleichzeitige Ziehen der Signale A^1 und B zu verhindern, denn dieses würde auch durch Herstellung einer Verriegelung zwischen den beiden Signalhebeln zu erreichen sein, sondern weit mehr, um ein Vorbeifahren am Haltzeichen des Mastes A unschädlich für die Zugbewegung B zu machen (vergl. § 14).

Fahrtrichtung	Signale		Weichen		Signale	
	A^1	A^2	1	2	B	C
A^1	↑	↑	—	—	↑	↑
A^2	↑	↓	—	+	↑	↑
B	↑	↑	—	+	↑	↑
C	↑	↑	+	—	↑	↑

Fig. 53.

§ 43. Stellwerke an Bahnabzweigungen.

Wenn eine bei den in dem vorhergehenden Paragraphen aufgezählten Beispielen vorausgesetzte Bedienung der Weichen von Hand nicht stattfinden kann, das Stellwerk vielmehr in dem Dienstraume des Signal- und Weichenwärters an der Abzweigungsstelle untergebracht werden muß, so bedingt dieses eine Bedienung der Weichen mittelst Leitungen und führt zur Anwendung eines vollkommenen, unmittelbar wirkenden Stellwerkes mit den in § 12 erwähnten, durch die Handfallen der Stellhebel in Thätigkeit zu setzenden Verschluss-Vorrichtungen. Für die Abzweigungen aus zweigeleisiger Bahn (siehe Fig. 50 bis 53) sind vier- bzw. sechshebelige Stellwerke vorzusehen, je nachdem die gekuppelten Signale je durch zwei einfache Stellhebel oder einen Umschlaghebel bedient werden sollen,

Gegen die Beibehaltung der Umschlaghebel bei Ausbildung der Stellvorrichtung zu einem vollkommenen Stellwerk ist nichts zu erinnern. Sie gewährt vielmehr den Vortheil, daß nur zwei Signal-Verschlussstangen erforderlich sind, nämlich für jeden Umschlaghebel eine. Jede Verschlussstange muß nach beiden Richtungen hin verschiebbar sein, wodurch sich die den vier Signalen entsprechenden vier Abhängigkeitsverhältnisse ergeben.

Bei Bahnabzweigungen, die von den Zügen, welche nicht abgelenkt werden, in voller Geschwindigkeit durchfahren werden dürfen, kann ein unzeitiges Umstellen einer Weiche nach einem voreiligen Einziehen des Fahrsignals unter einem passirenden Zuge gefährlicher werden, wie in jeder anderen Stelle. Man sollte daher hier Vorkehrungen (Druckschienen), welche es verhindern, daß zwischen den Achsen eines Zuges eine Weiche umgestellt werden kann, nie fehlen lassen.

Die Anwendung eines regelrechten Stellwerkes als Ersatz des zweifachen Signalstellbock ist geboten, wenn ein starker Verkehr in Betracht zu ziehen ist, welcher den Wärter zwingt, in der Nähe des Morse-Apparates zu bleiben. Wollte man in diesem Falle auf die Bedienung der Weichen von Hand und den Signalstellbock mit Weichensicherung zurückkommen, so würde die Abzweigungsstation durch einen Doppelposten zu besetzen sein, indem ein Mann für Weichen- und Signalbedienung, der andere für den Zugmeldedienst gebraucht werden würde. Die örtliche Vereinigung beider Dienstzweige gestattet es aber in vielen Fällen, mit einem Posten auszukommen. Insofern hat die bei der ersten baulichen Anlage theurere Herstellung eines Stellwerkes gegenüber dem zweifachen Signalstellbock doch so bedeutende dauernde Vortheile durch Verminderung der persönlichen Ausgaben, daß man in den meisten Fällen gut thun wird, sich zum Bau eines Buden-Stellwerkes zu entschließen.

Liegt die Abzweigung in einer Blockstrecke und sind die Signale an der Abzweigung Signale der Blockstrecke, so daß die Hebel mit electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen zu verbinden sind, so ist die Aufstellung eines zweifachen Signalstellbockes etc. im Freien von vornherein ausgeschlossen, vielmehr die Verwendung eines Budenblockes unerläßlich. Dieser bedingt an sich schon die Unterbringung der Stellvorrichtung in einem geschlossenen Raum (vergl. § 41) und würde, wenn eine Weichenumstellung von Hand beibehalten werden sollte, das Stellwerk zur mittelbaren Beeinflussung der Weichen Verriegelungshebel erhalten müssen, während im anderen Falle das erwähnte vier bzw. sechshebelige unmittelbar wirkende Stellwerk anzuwenden bleibt.

Umfangreicher wird die Stellwerksanlage, wenn es sich nicht allein um die Abzweigung einer zweigeleisigen Bahn aus einer zweigeleisigen sondern auch um eine zweigeleisige Verbindung zwischen zwei zweigeleisigen Bahnen handelt.

Fig. 54 giebt ein Beispiel dazu.

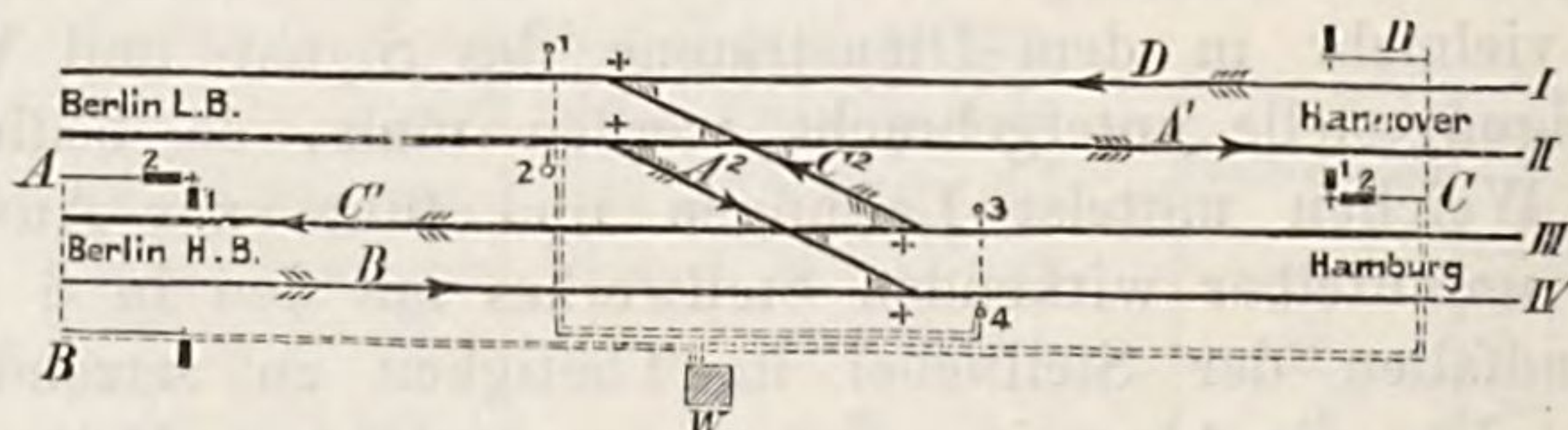


Fig. 54.

Die zweigeleisige Bahn Berlin-Hannover ist mit der ebenfalls zweigeleisigen Bahn Berlin-Hamburg durch die Weichen 1 und 3 bzw. 2 und 4 verbunden.

Es besteht ein zweigeleisiger Betrieb auf der Berlin-Hannover'schen, ein eben solcher auf der Berlin-Hamburger Bahn, welcher sich getrennt von einander abwickelt. Daneben ist aber auch noch ein Verkehr von Bahn zu Bahn vorhanden, indem Züge von Berlin LB nach Hamburg und umgekehrt von Hamburg nach Berlin LB übergehen. Daraus ergeben sich die sechs Fahrtrichtungen A^1 , A^2 , B , C^1 , C^2 und D .

Züge der Richtungen B und D durchfahren nur immer eine Weiche und zwar nicht gegen die Zungenspitze, solche der Richtungen A^1 und C^1 ebenfalls nur eine aber gegen die Zungenspitze und schliesslich Züge der Richtungen A^2 und C^2 zwei Weichen, davon die eine gegen die Zungenspitze.

Zur Ermittlung der für ein Stellwerk erforderlichen Hebelzahl dient die Prüfung der Zulässigkeit einer Kuppelung von Weichen und einer solchen von Signalen.

Die Verbindungen 1—3 und 2—4 enthalten Weichen, von denen immer die Stellung der einen durch die anderen bedingt ist. Das für eine Richtung stattfindende Befahren der einen läßt nur noch eine Fahrtrichtung der anderen zu, weshalb eine Kuppelung der Weichen 1 und 3 sowie 2 und 4 stattfinden kann (vergl. § 14). Die zulässige geringste Anzahl der Weichenhebel beträgt also zwei.

Von den sechs Signalen gehören an sich zusammen A^1 , A^2 und C^1 , C^2 ; das Fahrzeichen mit einem Arm schließt das mit zwei Armen an demselben Mast aus. Ausserdem besteht unter anderem eine Abhängigkeit zwischen den benachbarten Signalen A^2 und B , sowie C^2 und D , indem immer die eine Fahrtrichtung die andere unmöglich macht.

Da sich mehr als zwei Signale nicht kuppeln, d. h. durch einen Hebel bedienen lassen, so kann es sich in diesem Falle darum handeln, entweder A^1 und A^2 oder A^2 und B u. s. w. von einem Stellhebel abhängig zu machen. Die einfachste Ausführung verdient den Vorzug und liegt diese immer in der an sich gegebenen Abhängigkeit zwischen A^1 und A^2 sowie C^1 und C^2 .

Demnach sind nur vier Stellhebel erforderlich, darunter zwei Umschlaghebel für die Telegraphen mit zwei Armen.

Die geringste Hebelzahl des Stellwerkes beträgt nach dieser Berechnung sechs.

Da sechs Fahrstraßen in Betracht kommen, für deren Verschluss nur vier Signalhebel vorhanden sind, so ergibt sich, daß zwei von den mit den Signalhebeln zu verbindenden Verschlusschiebern eine zweifache Bewegung ausführen müssen. Diese gehören zu den Umschlaghebeln; jeder Endstellung der letzteren entspricht eine Verschlussbewegung der mit dem Handfallenhebel verbundenen Schubstange in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung. Die beiden anderen Signalhebel, bei denen nur eine Ruhe- und eine gezogene Stellung in Frage kommt, bewegen auch nur immer eine Schubstange in einer Richtung. Daraus ergeben sich sechs Fahrstraßen-Verriegelungen, hervorgebracht durch vier Signalhebel.

Die vorgesehene Kuppelung der Weichen ein und derselben Verbindung ist nur dann zweckmässig, wenn durch dieselbe die gleichzeitige Zugbewegung in den von einander unabhängig verlaufenden Fahrtrichtungen möglich bleibt. Die Prüfung hat sich dabei nicht nur auf den durchaus nöthigen Verschluss der für eine bestimmte frei gegebene Richtung unmittelbar zu befahrenden Weichen zu erstrecken, sondern auch auf den wünschenswerthen Verschluss der Weichen in abweisender Stellung zum Schutz gegen Bewegungen, welche Gefahr bringen können.

In dem vorliegenden Beispiel können nur die ablenkenden, von Bahn auf Bahn übergehenden Züge durch andere Zugbewegungen gefährdet werden. Der für das Fahrsignal des ablenkenden Zuges gezogene Hebel müßte daher die Signal-Stellhebel der mit dieser Richtung zusammentreffenden Fahrstraßen in der Ruhelage verschließen. Dieser Verschluss wird aber schon mittelbar durch die abweichende Weichenstellung erzielt. Unter dem Schutz des Haltezeichens an den „feindlichen“ Signalen kann daher ein Zug von Bahn zu Bahn überkreuzen.

Es wäre nun gewiß erwünscht, für die Richtung A^2 die Weiche 3 und für die Richtung C^2 die Weiche 2 in abweisender Stellung, d. h. auf den krummen Strang zu verriegeln, um auch gegen unbeabsichtigte oder fahrlässige Zugbewegungen über die Haltezeichen C oder A hinaus Deckung zu gewinnen. Wenn aber die Weiche 1 und 3 bzw. 2 und 4 gekuppelt werden, so bedingt die abweisende Stellung der einen auch die der andern zu demselben Hebel gehörigen Weiche und dieses würde bei einer Einbeziehung der Weichen als Schutzweichen dazu führen, daß bei einer Zugbewegung A^2 eine solche der Richtung D und bei C^2 eine Bewegung der Richtung B nicht stattfinden könnte. Eine derartige Beschränkung ist aber für den Betrieb nicht angängig, weshalb entweder auf eine Verriegelung der Stellhebel der gekuppelten Weichen in abweisender Lage immer dann verzichtet werden muß, wenn dadurch die gleichzeitige Zugbewegung der getrennt von einander laufenden Fahrstraßen beeinträchtigt wird, oder auf die Kuppelung selbst.

Die letztere Annahme hat bei dem vorliegenden Beispiel keinen Zweck, denn wenn auch die abweisende Stellung der einen Weiche eine Fahrtrichtung schützen würde, so würde dadurch eine andere gleichzeitig mögliche und vielleicht frei gegebene Richtung unmittelbar gefährdet sein.

Nach diesen Abwägungen der verschiedenen Vor- und Nachtheile ist das Ergebnis:

1. Es ist zweckmäßig, die Weichen zu kuppeln.
2. Die gekuppelten Weichen sind nur so weit als Schutzweichen zu verwerthen, wie dieses ohne Beeinträchtigung der gleichzeitig möglichen freien Zugbewegungen geschehen darf.

Fahrtrichtung	Signale			Weichen		Signale		
	A^1	A^2	B	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{4}$	C^1	C^2	D
A^1	↑	↑	↑	+	+	↑	↑	↑
A^2	↑	↑	↑	—	—	↑	↑	↑
B	↑	↑	↑	+	+	↑	↑	↑
C^1	↑	↑	↑	+	+	↑	↑	↑
C^2	↑	↑	↑	—	—	↑	↑	↑
D	↑	↑	↑	+	+	↑	↑	↑

Fig. 55.

Hiernach ergibt sich zu dem Beispiel Fig. 54 die in Fig. 55 angegebene Verschlusstabelle.

Als ein letztes Beispiel für eine zu sichernde Bahnabzweigungsstelle kann die Gabelung einer zweigeleisigen Bahn in zwei zweigeleisige Bahnen und eine eingeleisige Bahn angenommen werden.

Ein practisches Beispiel dieser Art ist die aus der zweigeleisigen Berlin - Lehrter Hauptbahn auslaufende zweigeleisige Anschlussstrecke an die Berliner Stadtbahn, verbunden mit eingeleisiger Anschlussstrecke an die Berliner Ringbahn. Figur 56 gibt den zugehörigen Lageplan.

Es kommen 6 Signale und 5 Weichen in Betracht. Ein Signal ist dreiarmig; die übrigen haben je einen Arm.

Es gilt:

- A^1 für die Richtung Spandau-Lehrter B. Berlin,
- A^2 " " " " -Stadtbahn,
- A^3 " " " " -Ringbahn,
- B " " " Ringbahn-Spandau,
- C " " " Stadtbahn- "
- D " " " Lehrter B. Berlin-Spandau.

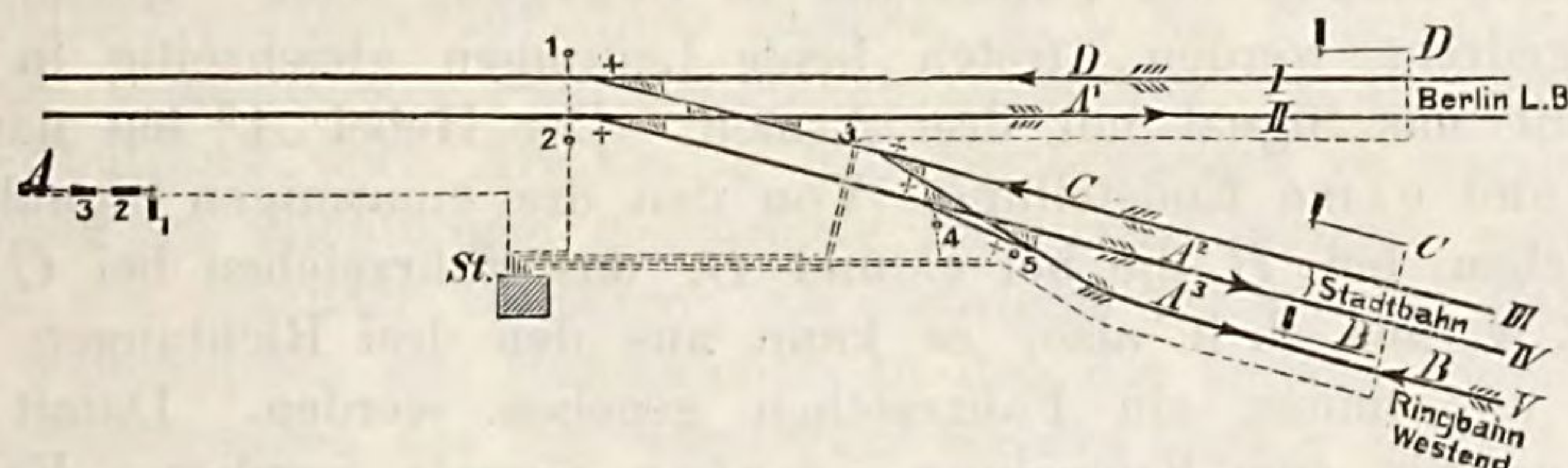


Fig. 56.

Fahrtrichtung	2 Hebel			5 Hebel					2 Hebel		
	Signale			Weichen					Signale		
	A^1	A^2	A^3	1	2	3	4	5	B	C	D
A^1	↑	↑	↑		—				↑	↑	
A^2	↑	↑	↑		+		+		↑		
A^3	↑	↑	↑		+		—	+	↑		
B	↑	↑	↑	—	$+_a$	—		—	↑	↑	↑
C	↑			—	$+_a$	+		$+_a$	↑	↑	↑
D				+				+	↑	↑	↑

Fig. 57.

Zunächst genügt wieder für die Signale A^1 und A^2 ein Umschlaghebel. Das Signal A^3 soll — auf Fahrt gezogen — gleichzeitig alle drei Arme in schräger Lage zeigen. Rechnet man für das zweiarmige Signal A^2 einen Hebel und für den dritten Arm einen zweiten Hebel, so folgt, daß diese beiden Hebel auf einmal umgestellt werden müssen, um das Signal auf Fahrt ziehen bzw. von Fahrt auf Halt zurückbringen zu können. Während bisher nur Beispiele der Kuppelungen von Signalen selbst vorgekommen sind, liegt hier der Fall einer Kuppelung von Signal-Stellhebeln vor. Die zweckmäßigste Einrichtung dazu ist folgende.

Von dem Umschlaghebel A^1/A^2 führt eine doppelte Stahldrahtleitung, eine zweite von dem Stellhebel für A^3 nach dem Signalmast. Beide Drahtleitungen gehen von den Antriebsrollen ihrer bezüglichen Hebel aus. Da zu jedem Signal eine besondere Fahrstrasse gehört, welche verschlossen werden muß, so sind zu zwei Hebeln drei Fahrstraßen-Verriegelungen erforderlich. Der Umschlaghebel erhält wie gewöhnlich eine Verschluss-Schubstange mit zweiseitiger Bewegung. Eine zweite Schubstange gehört zum Stellhebel A^3 und hat nur eine einseitige Bewegung. Die Kuppelung der beiden Hebel geschieht mittelst eines besonderen Hilfshebels, durch welchen einerseits ein Bolzen in einer in beiden Antriebsrollen angebrachten zu einander passenden Lochung

so vorgetrieben wird, daß beide Rollen nur eine gemeinschaftliche Bewegung in einem Sinne machen können, andererseits die Verschlussvorrichtung, welche zum Umschlaghebel gehört, ausgelöst wird. Das Letztere ist nothwendig, da die Fahrstraßen-Verriegelungen von A^2 und A^3 von einander abweichen. Die Kuppelung kann nur dann stattfinden, wenn beide Hebel in der Ruhestellung sich befinden. Sind beide Antriebsrollen gekuppelt, der Verschluss zu A^2 ausgelöst, so erfolgt die Umstellung durch den Hebel A^3 , dessen Handfalle die Verschluss-Schubstange der Fahrstraße in Bewegung setzt. Indem beide Antriebsrollen gedreht werden, treten beide Leitungen gleichzeitig in Thätigkeit und erscheint das Signal mit drei Armen. Der Hebel A^3 hat natürlich nur eine Ruhe- und eine Endstellung. Von den drei einarmigen Signalen schließt das Fahrzeichen bei B die bei C und D , das Fahrzeichen bei C die bei B und D u. s. w. aus, d. h. also, es kann aus den drei Richtungen von Berlin auf einmal nur immer ein Fahrzeichen gegeben werden. Damit ist wieder die Grundlage für eine Kuppelung zweier Signale gegeben. Es sind dazu zwei zusammenliegende zu wählen, d. h. also entweder B und C oder C und D . In diesem Beispiel sind B und C gekuppelt.

Demnach genügen für die sechs Signale vier Hebel (davon zwei Umschlaghebel), für die sechs Fahrstraßen-Verriegelungen vier Schubstangen, wovon zwei eine Bewegung nach zwei Seiten gestatten müssen.

Eine Kuppelung der Weichen ist nicht angezeigt. Die englische Weiche 4/5 darf nicht an einen Stellhebel gehängt werden, um eine Ausführung der gleichzeitig möglichen Zugbewegungen C und A^2 zu sichern, denn bei der Richtung C muß Weiche 5 abweisend stehen, d. h. als Schutzweiche auf den krummen Strang zeigen und für die Richtung A^2 ist Weiche 4 im geraden Strang zu durchfahren. Es ist ersichtlich, daß bei einer Kuppelung beider Weichen entweder beide nur auf den geraden, oder beide auf den krummen Strang gerichtet sein dürfen. Soll also bei der Richtung C die abweisende Lage der Weiche 5 nicht aufgegeben werden, so muß, um die gleichzeitige Ausführung der Zugbewegungen C und A^2 zu sichern, die Kuppelung der Weiche fallen. Hierin liegt ein charakteristischer Unterschied gegen das Beispiel des vorhergehenden Paragraphen, wo die Weichenkuppelungen den Vorzug verdienten, weil keine Weiche als Schutzweiche einbezogen werden konnte, ohne die Zugbewegungen zu beeinträchtigen.

Für die Weichen 2 und 5 ist als Normalstellung die auf den krummen Strang anzunehmen, während die übrigen Weichen auf den geraden Strang zeigen müssen. Die in § 14 für eine zu wählende Normalstellung erwähnten maßgebenden Grundsätze geben dazu die nöthige Aufklärung.

Das Stellwerk als ein unmittelbar wirkendes gedacht, erfordert nur neun Hebel. Bei der zusammengedrängten Lage der Weiche und den dadurch veranlaßten kurzen Weichenleitungen verdient ein unmittelbar wirkendes Stellwerk unbedingt den Vorzug gegen ein solches von mittelbarer Wirkung. Eine Ausrüstung der gegen die Spitze befahrenen Weichen mit Druckschienen oder dergl. zum Schutz gegen ein unzeitiges Umstellen unter einem durchfahrenden Zuge ist auch für dieses Beispiel zu empfehlen.

Bezüglich der Verschlusstabelle ist noch zu beachten, daß einmal die Weiche 2 bei dem Signal B in der Ruhestellung (krummer Strang) unter Verschluss gebracht worden ist, ohne daß diese Weiche in abweisender Stellung für die Richtung B einen besonderen Schutz zu gewähren verspricht, weil der Gefahrpunkt eines Zusammenstoßes damit nur von dem II. nach dem V. Geleise

verlegt erscheint. Es ist aber bei dieser Anordnung der Weg bis zum Gefahrpunkt verlängert und, was die Hauptsache ist, der Verschluss der Weiche 2 beim Signal *B* macht ein Ziehen des Signales *A*¹ unmöglich, mithin bedarf es keines besonderen Signalhebel-Verschlusses zwischen *A*¹ und *B*.

§ 44. Einfaches Signal-Stellwerk für Bahnkreuzungen.

Bei Bahnkreuzungen auf freier Strecke, d. i. bei Ueberschneidungen von Geleisen, die verschiedenen Fahrtrichtungen angehören, ist die Sicherung durch ein Signal-Stellwerk nach Art des in § 5 beschriebenen zu erzielen. Es darf nur für diejenigen Richtungen gleichzeitig Fahrsignal gezogen werden können, die getrennt von einander verlaufen; im Uebrigen bedingt das Fahrzeichen an dem einen Telegraphen das Haltezeichen an den der anderen Richtungen, auf welchen Zugbewegungen der frei gegebenen Strecke Gefahr bringen könnten.

Fig. 58 giebt ein hierher gehöriges Beispiel.

Fig. 59 ein Bild des Abhängigkeitsverhältnisses der zugehörigen Signal-Stellhebel bzw. der Hebelbewegungen unter einander.

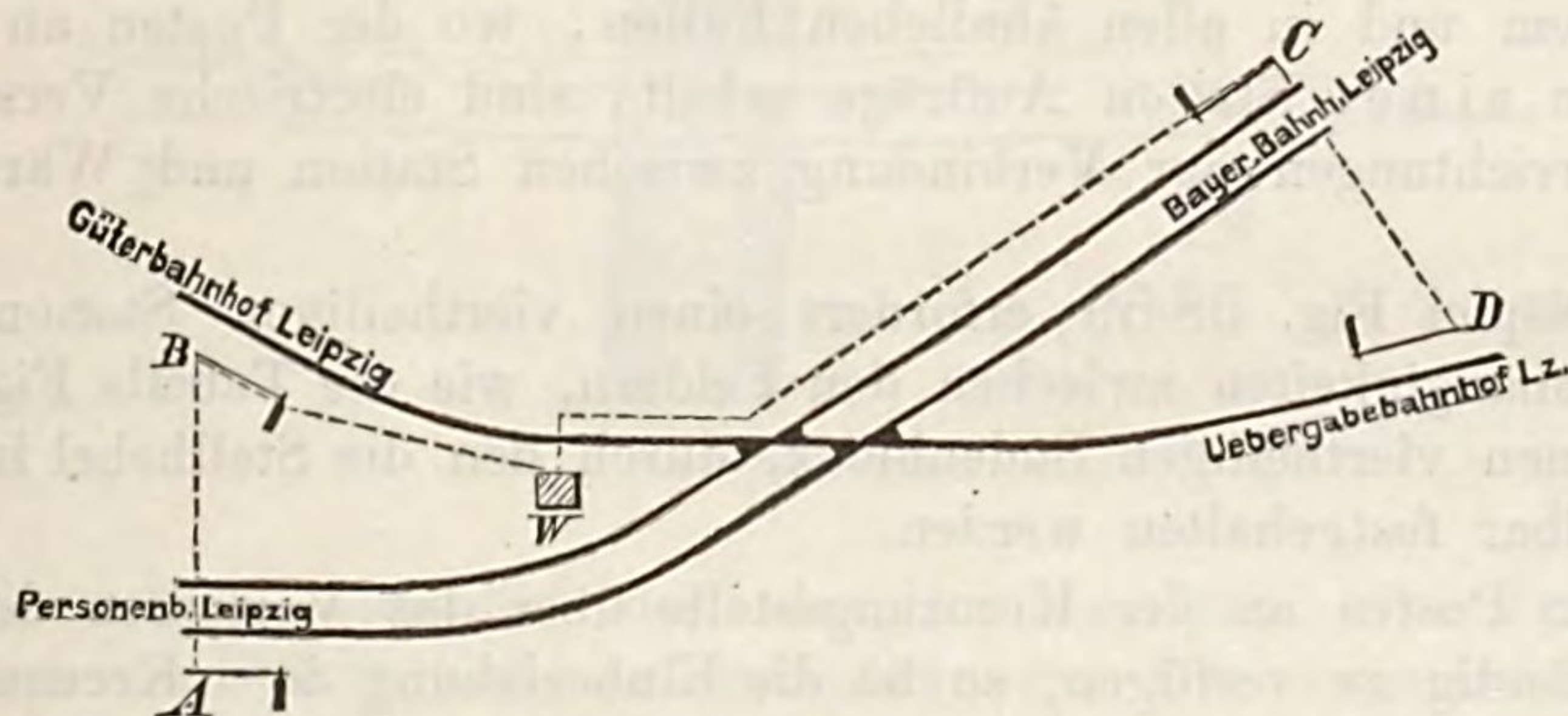


Fig. 58.

Die zweigeleisige Bahn vom Berliner Personenbahnhof in Leipzig nach dem Bayerischen Bahnhofe wird von einer eingleisigen Bahn, welche den Berliner Güterbahnhof mit dem gemeinschaftlichen Uebergabebahnhof verbindet, gekreuzt. Auf beiden Linien verkehren geschlossene Züge. Der Betrieb auf der eingleisigen Güterbahn ist der untergeordnete und beschränkt sich die Verpflichtung des Anhaltens der Züge vor der Kreuzungsstelle auf diese Güterzüge (vergl. § 27 des Bahnpolizei-Reglements).

Die Kreuzung ist nach jeder Richtung durch einarmige Abschlusstelegraphen gedeckt, welche von einem Stellwerk des Wärtterpostens in *W* aus bedient werden.

Gleichzeitig mit einander können nur Züge der Richtungen *A* und *C* der zweigeleisigen Hauptbahn verkehren.

Die auf je einer Seite der Kreuzungsstelle in einer Linie stehenden Signale *A* und *B*, bzw. *C* und *D* schliessen sich gegenseitig aus, mithin können dieselben je an einem Umschlag-Stellhebel gebracht und durch eine doppelte Drahtleitung bedient werden. Für das Stellwerk genügen demnach zwei Umschlaghebel oder im anderen Falle vier einfache Hebel. Der wechselseitige

Fahrtrichtung	Signale			
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>	↗	—	—	—
<i>B</i>	—	↗	—	—
<i>C</i>	—	—	↗	—
<i>D</i>	—	—	—	↗

Fig. 59.

Verschluss ist, wie bei dem in § 38 besprochenem Beispiele, sehr einfach durch Schubriegel herzustellen, welche unmittelbar durch den Stellhebel selbst bei Einleitung der Bewegung und nicht durch den Handfallenhebel in Thätigkeit treten. Die Handfalleneinrichtung kann auf die Hubbegrenzung des Stellhebels beschränkt werden.

Müssen wegen beschränkten Raumes oder aus anderen Gründen vier Stellhebel mit einseitiger Bewegung angewendet werden, so ist dieses auf die Kuppelung der Signale ohne Einfluss; die beiden Hebel wirken auf eine und dieselbe Leitung. Wenn der eine Hebel gezogen wird, muß der andere in Ruhe stehen und umgekehrt. Es sind also damit nur die beiden Bewegungen des Umschlaghebels aufgelöst und an getrennte Angriffsstellen verlegt. Auch für ein solches vierhebeliges Stellwerk ist die oben erwähnte einfache Verschlussvorrichtung noch ausreichend, wenngleich eine Verschlussvorrichtung in Verbindung mit dem Handfallenhebel (vergl. § 13) vorzuziehen ist.

In dem Beispiel Fig. 58/59 empfängt der Wärter an der Kreuzungsstelle die Anweisungen über das Vorlassen des einen oder anderen Zuges mittelst des Morse-Apparates von der Personenstation Leipzig, welche über den Zugverkehr aller in Betracht kommenden Richtungen Anordnung trifft.

In diesem und in allen ähnlichen Fällen, wo der Posten an der Bahnkreuzung von einer Station Aufträge erhält, sind electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen zur Verbindung zwischen Station und Wärter sehr zu empfehlen.

Das Beispiel Fig. 58/59 erfordert einen viertheiligen Stationsblock mit denselben Abhängigkeiten zwischen den Feldern, wie die Tabelle Fig. 59 nachweist und einen viertheiligen Budenblock, durch den die Stellhebel in der Ruhelage unmittelbar festgehalten werden.

Hat der Posten an der Kreuzungsstelle über das Vorlassen der einzelnen Züge selbstständig zu verfügen, so ist die Einbeziehung der „Kreuzungsstation“ in die electriche Verbindungen beider Bahnstrecken ein Bedürfnis und bleibt für diese Voraussetzung die Anwendung des Morse-Apparates das Einfachste.

Ist auf beiden der kreuzenden Bahnen der Blocksignaldienst eingeführt, so ist die Kreuzungsstelle sowohl als eine Blockstation der einen wie auch der anderen Bahn zu betrachten. Statt der Abschlusstelegraphen sind dann einarmige Blockmaste anzuwenden, d. h. es ist an der Kreuzung zum Schutz der letzteren das Blocksignal für jede Richtung in zwei einzelne Signale aufgelöst. Da die Blockstrecken getrennt von einander verlaufen, so macht die Blockeinrichtung in *W* keine Schwierigkeit. Zu jeder Richtung gehören zwei Blockkammern. Eine Abhängigkeit zwischen den Blockkammern der einen und der anderen Richtung ist nicht erforderlich; die nothwendige Abhängigkeit liegt im Stellwerk selbst.

§ 45. Signal-Stellvorrichtung mit Drehbrücken-Verriegelung.

In § 8 sind die Bedingungen aufgezählt, welche bei Einbeziehung einer Drehbrücke zur Erlangung eines richtigen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Signal- und Brückenstellung zu erfüllen sind.

Ein darauf bezügliches ausgeführtes Beispiel, welches die mechanische Abhängigkeit einer in einer zweigeleisigen Strecke vor einer Bahnhofseinfahrt belegenen Drehbrücke von dem Abschlusstelegraphen veranschaulichen soll, giebt Figur 60 und 60a.

Etwa 200 m vor dem Bahnhof Spandau der Berlin-Lehrter Bahn befindet sich eine Brücke über die Havel und in dieser eine Drehbrücke. Der Abschlusstelegraph für die Züge aus der Richtung von Berlin steht etwa 500 m vor

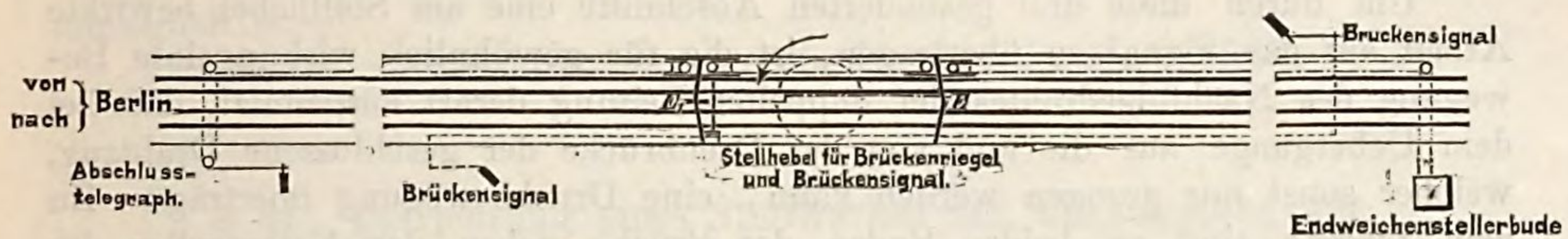


Fig. 60.

der Brücke. Der Telegraph wird von dem Endweichensteller in *W* bedient, die Leitung geht über die Brücke hinweg.

Die Bedienung der Brücke liegt einem besonderen Brückenwärterposten ob. Der Signalwärter darf ohne Einverständnis des Brückenwärters kein Einfahrt-

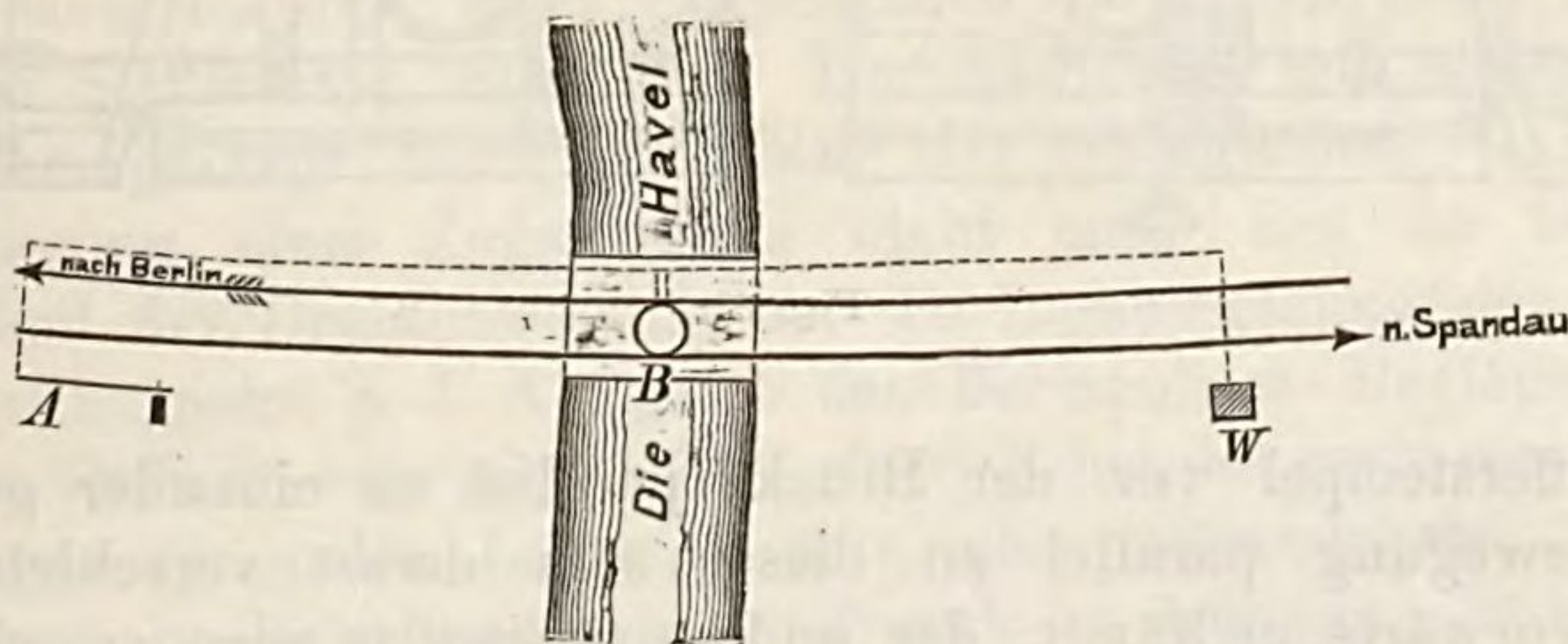


Fig. 60 a.

zeichen geben und umgekehrt darf der Brückenwärter ohne Zustimmung des Signalwärters die Brücke nicht aufdrehen können. Die wechselseitige Abhängigkeit der Posten von einander sowie die sonst an die Ausführung der mechanischen Abhängigkeit zu stellenden Bedingungen lassen sich in folgende vier Sätze zusammenfassen:

1. Das Einfahrtssignal am Abschlusstelegraphen darf nur bei geschlossener, eingeriegelter Drehbrücke gegeben werden können.
2. Bei gezogenem Signal darf die Drehbrücke nicht ausgeschwenkt werden können.
3. Bei Stellung des Haltezeichens am Abschlusstelegraphen muß jederzeit und ohne viel Zeitverlust ein Öffnen der Brücke möglich sein.
4. Bei geöffneter Drehbrücke müssen sämtliche Theile der Signalleitung selbstthätig verriegelt sein, um ein unbefugtes Ziehen des Signales unmöglich zu machen.

Abgesehen von der Vorschrift zu 4. stimmen die Bestimmungen 1. bis 3. sinngemäß mit denen für Signal- und Weichensicherung, insbesondere mit der in § 35 beschriebenen Einrichtung überein. Nur ist das einfache Mittel — der Riegeltopf — zur Verschließung einer entfernten, von Hand bedienten Weiche durch das gezogene Fahrsignal für eine Drehbrücke nicht anwendbar.

Die in dem Beispiel Fig. 60 zur Ausführung gekommene Einrichtung hat die dem Riegeltopfverschluß eigenthümliche Einbeziehung in die Signalleitung auf die Brückenverriegelung übertragen.

Die Signalleitung zerfällt in drei Abschnitte. Der erste reicht vom Stellhebel bis dicht vor die Drehbrücke, der zweite befindet sich auf der Brücke

selbst und der dritte beginnt hinter der Brücke und endet am Signal. Jeder Leitungsabschnitt erscheint ein in sich geschlossenes Ganzes, hat seine Anfangs- und Endrolle, die vor, auf und hinter der Brücke waagrecht angeordnet sind.

Um durch diese drei gesonderten Abschnitte eine am Stellhebel bewirkte Arbeit auf das Signal zu übertragen, ist die für gewöhnlich wirkungslose Bewegung des Nachfolgedrahtes der doppelten Leitung derart ausgenutzt, daß bei dem Uebergange auf die und von der Drehbrücke der geschlossene Drahtzug, welcher sonst nur gezogen werden kann, eine Druckbewegung überträgt. Zu dem Zwecke sind an beiden Enden der Brücke neben den Kettenrollen der Leitungsabschnitte in Führungen gelagerte, mit Bufferscheiben versehene Flachschienen eingehängt (siehe Fig. 61).

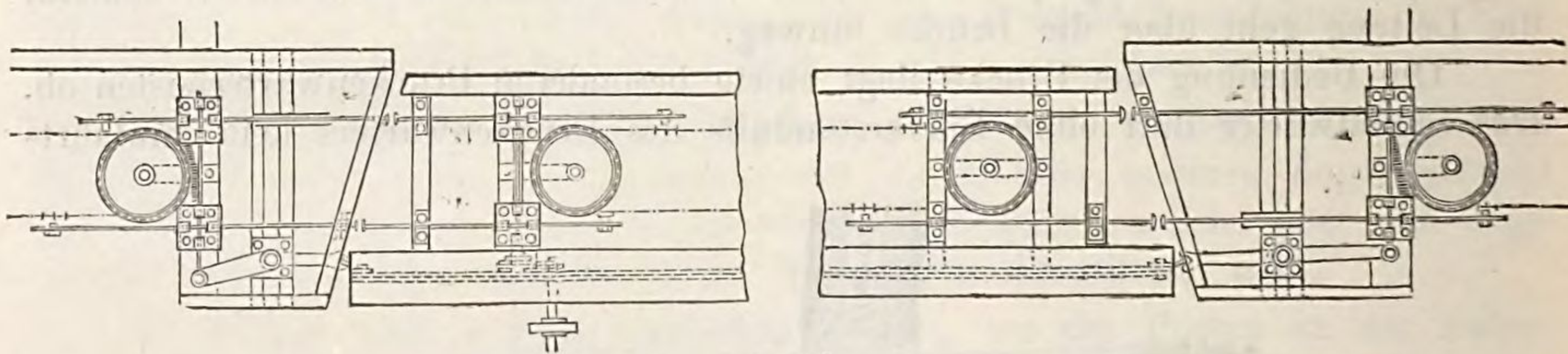


Fig. 61.

Diese Bufferstempel vor der Brücke parallel zu einander geführt und bei der Leitungsbewegung parallel zu dieser sich derart verschiebend, daß der eine Stempel vorwärts gedrängt, der andere rückwärts gezogen wird, übertragen die vom Stellhebel ausgegangene Bewegung auf die Leitung, welche sich auf der Brücke befindet, indem der vorwärts gedrückte Buffer auf einem ihm gegenüberliegenden der Brückenleitung trifft. Dieser letztere wird zurückgedrängt, zieht den Draht mit sich, am anderen Ende der Brücke wiederholt sich das gleiche Bufferspiel und die Bewegung wird auf den Abschnitt der Leitung übertragen, welcher unmittelbar zum Signal führt.

Die Bufferscheiben dürfen nur gegeneinander drängen können u. s. w., wenn die Brücke für den Bahnverkehr richtig liegt und in dieser Stellung fest eingeriegelt ist. Zur Erfüllung dieser Bedingung einerseits und zur Festlegung der Leitung bei geöffneter Brücke andererseits ist die Verriegelungs-Vorrichtung der Brücke selbst mit der Leitung derartig in Verbindung gebracht, daß sofort bei dem Lüften der Brückenriegel ein anderer Riegel in die Leitung geschoben wird. Dieser Riegel ist eine Flachschiene, welche sich rechtwinkelig unter den Bufferstangen, die ebenfalls mit Einschnitten versehen sind, bewegt. Diese Einschnitte stehen so zu einander, daß, sobald eins dieser beiden Elemente bewegt wird, das andere dadurch festgehalten wird, wie solches in ähnlicher Weise bei allen Weichenverriegelungen geschieht.

Die Vorrichtung hält den Theil der Leitung, welcher auf der Drehbrücke selbst liegt, fest. Die Leitungslängen zu beiden Seiten der Drehbrücke werden in ähnlicher Weise eingeriegelt, doch wird diese Riegelbewegung erst mit Beginn des Aufschwenkens der Brücke selbst eingeleitet.

Wenn also die Brücke nicht fest eingeriegelt ist, kann die Leitung auf der Brücke nicht bewegt, mithin eine Bewegung des Signal-Stellhebels auf das Signal nicht übertragen werden. Ist die Brücke gar um Schienenkopfbreite aufgedreht, so liegen sämtliche Leitungslängen und damit der Signal-Stellhebel selbst in der Ruhelage fest. Der letztere kann nur so weit bewegt werden,

als die Elasticität des Drahtes dieses zulässt. Ist umgekehrt ein Fahrsignal gezogen, so haben sich die Bufferstangen der Signalleitung gegen den von der Brücken-Verriegelungs-Vorrichtung abhängigen Riegel derart verstellt, daß ein Oeffnen des Brückenriegels oder ein Abheben der Brücke von ihren Lagern unmöglich ist.

Damit sind alle Bedingungen für die Betriebssicherheit erfüllt.

§ 46. Einrichtung eines Stellwerkes zur Einbeziehung von Wegeschränken.

Wird in die Verriegelungs-Vorrichtung eines Stellwerkes eine Wegeschranke einbezogen, so soll also, bevor ein Fahrsignal gezogen werden kann, die Schranke geschlossen sein (vergl. § 7).

Es sei Voraussetzung, daß der Weg durch eine Zugschranke gesperrt wird, welche von dem Stellwerksposten selbst zu bedienen ist.

Die Windevorrichtung einer Zugschranke läßt sich nicht unmittelbar als Stellhebel eines Stellwerkes ausbilden. Der Stellhebel mit seinem geringen — bei einer Drahtzuganlage nicht über 500 mm betragenden — Hub reicht für die Drahtbewegung einer Zugschranke nicht aus. Bei der letzteren entfällt ein großer Theil der Drahtbewegung auf die Ingangsetzung des Glockenwerkes an der Schranke (siehe § 4 Absatz 5 des Bahnpolizei-Reglements) und sind meistens beim Oeffnen oder Schließen einer Schranke mehrere laufende Meter eines Drahtzuges (doppelte Leitung) ab- oder aufzuwickeln. Um daher die Windevorrichtung in Beziehung zum Stellwerk zu bringen, ist in dem letzteren zweckmäßig ein besonderer Stellhebel als „Zustimmungshebel“ anzuordnen. Dieser Zustimmungshebel muß derart unter Signalverschuß gebracht werden, daß nur bei gezogener Stellung dieses Hebels ein Stellhebel eines Signales zu einer den Wegeübergang berührenden Richtung auf Fahrt gebracht werden kann. Der Zustimmungshebel selbst darf nicht eher in die gezogene Stellung gelangen können, als bis die Schranken zugelegt sind. Die Abhängigkeit zwischen der Windevorrichtung der Zugschranken und diesem Zustimmungshebel ist verhältnißmäßig einfach zu lösen. Zunächst ist nach Maßgabe der Drahtbewegung der Windevorrichtung zur Zugschranke Anfangs- und Endstellung der Winde zu begrenzen. Dann kann von der Winde eine Riegelbewegung abhängig gemacht werden, so daß der Riegel bei offenen Schranken den Zustimmungshebel in der Ruhelage festhält, und daß erst mit Schluß der Schranken der Zustimmungshebel zur Umstellung frei gegeben wird.

Um bei einer solchen Anordnung ein Signal ziehen zu können, muß also erst die Winde gedreht, d. h. die Schranken geschlossen, sodann der Zustimmungshebel gezogen werden. Erst dann ist (richtige Weichenstellung vorausgesetzt) der Signal-Stellhebel frei gemacht und kann ein Fahrsignal gezogen werden. Zur Wiederfreigabe des Ueberganges sind dieselben Bewegungen in umgekehrter Reihenfolge nothwendig, also

Zurückstellung des Signales auf Halt,

„ „ Zustimmungshebels in die Ruhelage,

Abwicklung des Drahtes an der Winde-Vorrichtung zum Oeffnen der Schranken.

Wenn für den Schrankenverschuß nur ein Signal in Betracht kommt oder zwei Signale, welche durch einen Hebel bedient werden können, so ist Zustimmungs- und Signalhebel eins.

Handelt es sich nicht um die Bedienung von Zugschranken, sondern ist ein besonderer Schrankenwärter vorhanden, so sind die in § 39 erwähnten Einrichtungen vorzusehen.

§ 47. Beispiele für die Anlage von Weichen-Stellwerken.

Reine Weichen-Stellwerke der in § 4 beschriebenen Art sind hauptsächlich auf solchen Stationen vertreten, wo der Rangirdienst umfangreich ist und gesonderte Weichengruppen außerhalb der eigentlichen Fahrstraßen sich befinden. Die Bedienung dieser Rangirweichen von einem Punkte aus fördert die beschleunigte Ausführung der einzelnen Bewegungen, ganz abgesehen von dem wirtschaftlichen Nutzen, der sich aus der Ersparnis an Weichenstellerposten ergibt.

Vor Anlage eines jeden Weichen-Stellwerkes ist zu ermitteln, welche Leistungen zur Zeit des stärksten Rangirverkehrs zu erfüllen sind, d. h. mit wie viel Maschinen gleichzeitig in dem zu centralisirenden Bezirk rangirt werden muß. Nach diesem Umstande richtet sich die Zahl der Hebel bzw. der Weichen, welche in das Stellwerk einbezogen werden können, die Anordnung desselben in einer Bude oder einem Thurm u. s. w.

Ist diese Frage erledigt, so bleibt Entscheidung darüber zu treffen, ob und in welcher Weise die zu bedienenden Weichen mehr zusammengedrängt werden können und welche Weichpaare sich durch einen Hebel umstellen lassen.

Da die Weichenbedienung von Hand an und für sich abgegrenzte kleine Bezirke voraussetzt, so ist die Weichenlage, wie sie sich auf einem älteren Bahnhofe, der mit Weichen-Stellwerken ausgerüstet werden soll, vorfindet, in den seltensten Fällen geeignet, ohne weitere Veränderungen in den Weichen und Weichenstraßen zu einem Stellwerkbezirk umgestaltet zu werden. Das Bedürfnis, die Weichen so anzuordnen, wie es in § 25 hervorgehoben worden ist, tritt bei gewöhnlichen Weichen-Stellwerken noch mehr hervor, als bei den Sicherungs-Stellwerken, denn da, wo Weichen- und Signalbedienung von Anfang an in eine Hand gelegt worden, ist auch stets die Gruppierung der Weichen mehr auf den Punkt einbegrenzt, von welchem aus die Bedienung des oder der Signale stattgefunden hat.

Bei der Kuppelung der Weichen fallen die in den vorhergehenden Paragraphen angegebenen Erwägungen, ob und in wie weit eine Weichenkuppelung das gleichzeitige Ziehen von Fahrsignalen getrennter Zugrichtungen beeinträchtigen kann, fort. Die Entscheidung über die zweckmäßigste Art der Weichenkuppelungen wird dadurch sehr erleichtert. Die an sich zulässigen Kuppelungen von je zwei Weichen sind dann nur noch darauf zu prüfen, ob die Uebersichtlichkeit der Weichen dem Posten gewährt bleibt und ob nicht bei schnell aufeinander folgenden Rangirbewegungen befürchtet werden muß, daß der Weichensteller verleitet wird, einen Weichenhebel umzustellen, nachdem zwar die erste, noch nicht aber die zweite zugehörige Weiche von einem Zuge bzw. einem Fahrzeuge geräumt worden ist.

Einige Beispiele von zweckmäßiger Weichenkuppelung sind in den Figg. 62 bis 65 dargestellt.

In Fig. 62 ist die Normalstellung der beiden Weichen 1 und 2 die auf den geraden Strang. Die Kuppelung derselben schützt, wenn die Hebel in der Ruhelage sich befinden, die Bewegung in dem einen Geleise gegen eine solche in dem anderen.

In Fig. 63 ist die halbe englische Weiche aufgelöst. Wenn man nach der gewöhnlichen Anordnung für Weiche $4/5$ einen Hebel annehmen wollte, so würde die Bedienung der Weichen im Geleisplan Fig. 63 drei Hebel erfordern. Es genügen aber zwei, falls die Weichen 3 und 5 sowie 4 und 6 gekuppelt werden, was so geschehen muß, daß, wenn 3 auf den geraden, 5 auf den krummen Strang und wenn 6 auf den krummen, 4 auf den geraden Strang zeigt.

In Fig. 64 sind ebenfalls zwei Stellhebel ausreichend, der eine für das Weichenpaar 7 und 9, der andere für 8 und 10. Die ersteren zeigen in jeder Hebelstellung übereinstimmend beide auf den geraden oder den krummen Strang, die letzteren zeigen stets entgegengesetzt zu einander.

Zur Bedienung der Weichen in Fig. 65 genügen bei entsprechender Trennung der Zungenpaare drei Stellhebel und zwar sind zusammenzulegen 11 und 13, 12 und 15, 14 und 16.

Bei dieser Art von Kuppelung ist für die halben englischen Weichen der Fig. 63 bis 65 gemeinsam, daß die Zungenpaare zu einander entgegengesetzt liegen.

Weichenstellwerke am Fuß von Ablaufgeleisen sind zahlreich vertreten. Wenn ein Bezirk in Frage kommt, der im Wesentlichen aus einem Weichen-

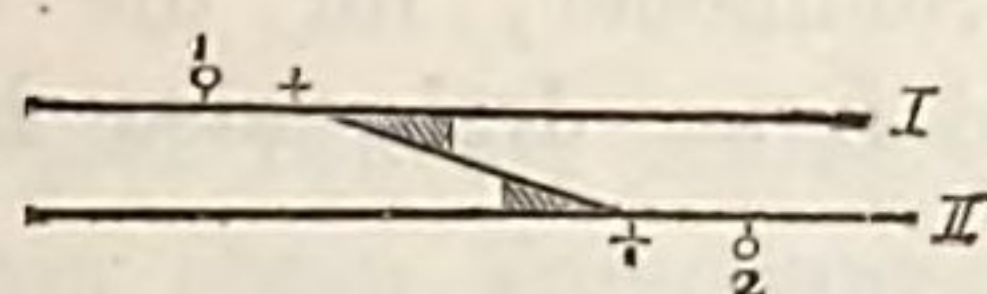


Fig. 62.

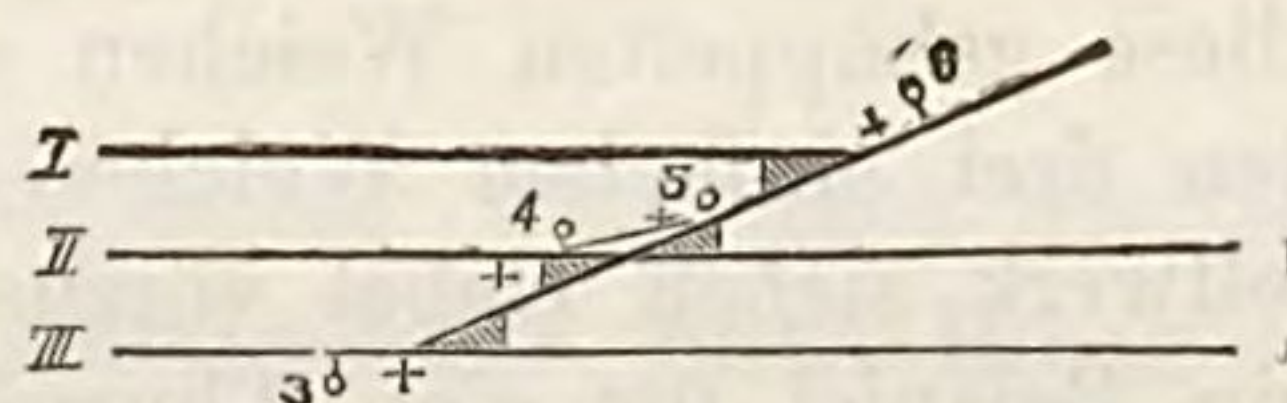


Fig. 63.

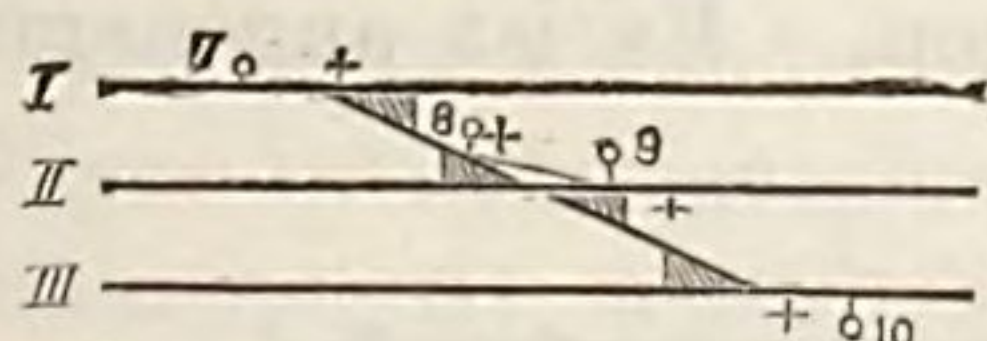


Fig. 64.

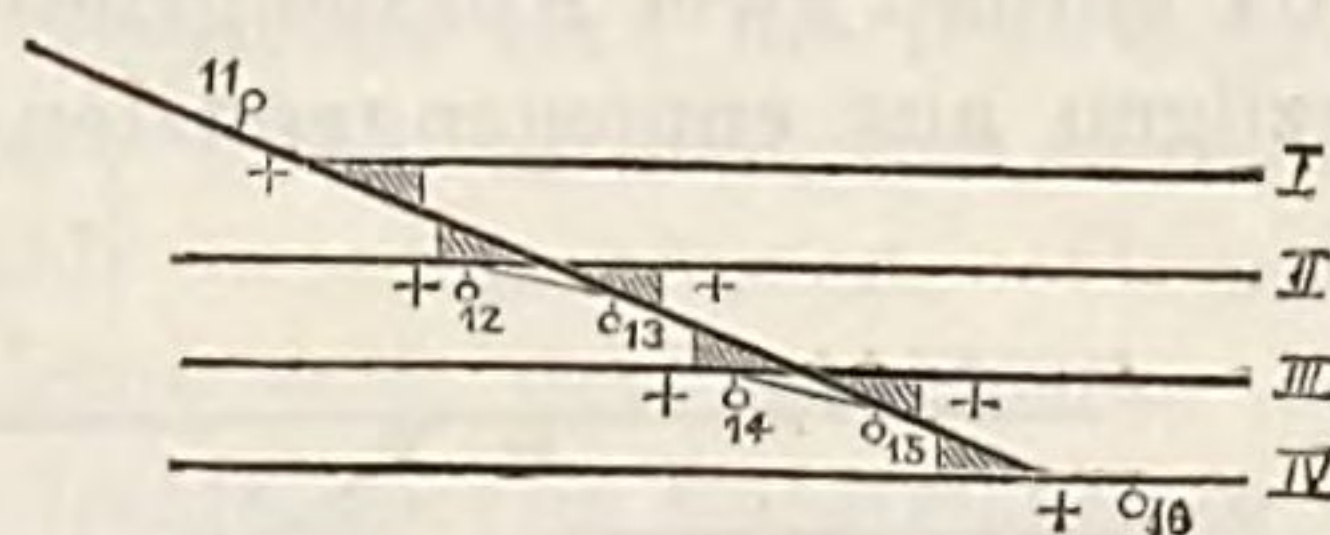


Fig. 65.

kopf — an ein Auszieh- (Ablauf-) Geleis anschliessend — besteht, so genügt für das Stellwerk eine gewöhnliche Budenanlage, da der Weichensteller nur immer die Bewegung einer Maschine zu beobachten hat, die Geleise durch andere Rangirzüge daher nicht so besetzt werden können, daß der Posten die Uebersicht verliert.

Fig. 66 giebt einen dahingehöri gen Lageplan.

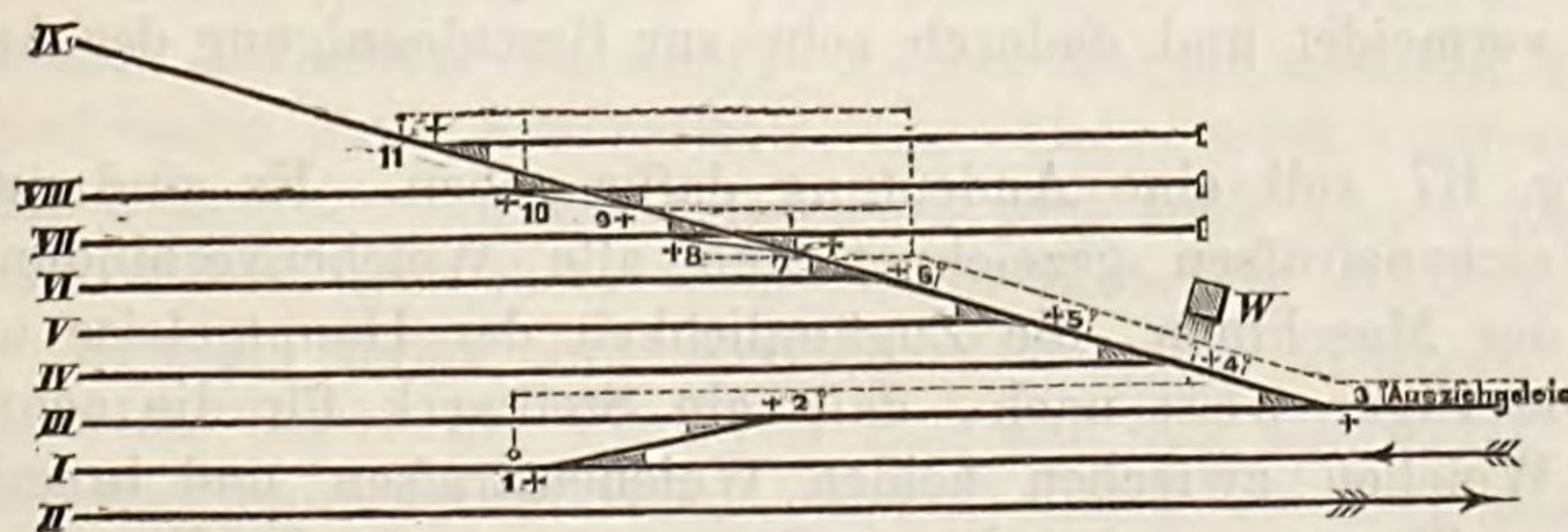


Fig. 66.

Neben den Hauptgeleisen I und II liegt der Rangirkopf mit dem Ausziehgeleise. Die im Geleise I angekommenen Güterzüge werden, wenn der Schluss bis über Weiche 1 hinaus eingefahren und die Zugmaschine abgehängt worden

ist, durch eine Rangirmaschine in das Ausziehgeleis bzw. Ablaufgeleis hochgezogen. Sind die Züge lang, so hilft die Zugmaschine schieben. Für die nunmehr stattfindende Auswechselung „das Ablaufen“ der Wagen kommen nur die Geleise III bis IX in Betracht; die Verbindung 1 bis 2 wird für das Rangirgeschäft nicht weiter gebraucht. Es ist vielmehr natürlich, die Umstellung der Weichen 1 und 2 in der Richtung vom Ablauf nach dem Hauptgeleis I dadurch gefahrlos zu machen, daß die Stellung der Weiche 2 (1 und 2 sind gekuppelt anzunehmen) von der des Abschlußsignales in Abhängigkeit gebracht wird. Unter Beibehaltung der Bedienung der Weichen 1 und 2 von einem in *W* aufzustellenden Weichenstellwerk aus genügt für Weiche 2 eine Verschlussvorrichtung, welche in die Leitung nach dem Abschlußmast eingeschaltet wird. Die Bedienung des Abschlußsignales ruht in anderen Händen, als denen des Postens *W*.

In oder neben *W* soll sich nur das Rangir-Weichenstellwerk befinden.

Für die von demselben aus zu bedienenden sieben einfachen und zwei halben englischen Weichen genügen sieben Stellhebel, denn es lassen sich kuppeln:

- Weichen 1 und 2 (beide gleichzeitig gerade oder krumm),
- „ 6 und 8 (6 gerade, 8 krumm oder umgekehrt),
- „ 7 und 10 (7 gerade, 10 krumm oder umgekehrt),
- „ 9 und 11 (beide gleichzeitig gerade oder krumm).

Für diese gekuppelten Weichen sind vier Stellhebel, für die dann noch verbleibenden drei einfachen Weichen 3, 4 und 5 = drei, also im Ganzen für das Stellwerk sieben Hebel vorzusehen.

Als ein Beispiel für eine Thurmanlage des Weichen-Stellwerkes kann das in Fig. 67 angedeutete gelten.

Fig. 67 enthält zwei Ausziehgeleise bzw. Rangirköpfe für die Ausrangirung von Güterzügen aus entgegengesetzten Richtungen. Es ist angenommen, daß

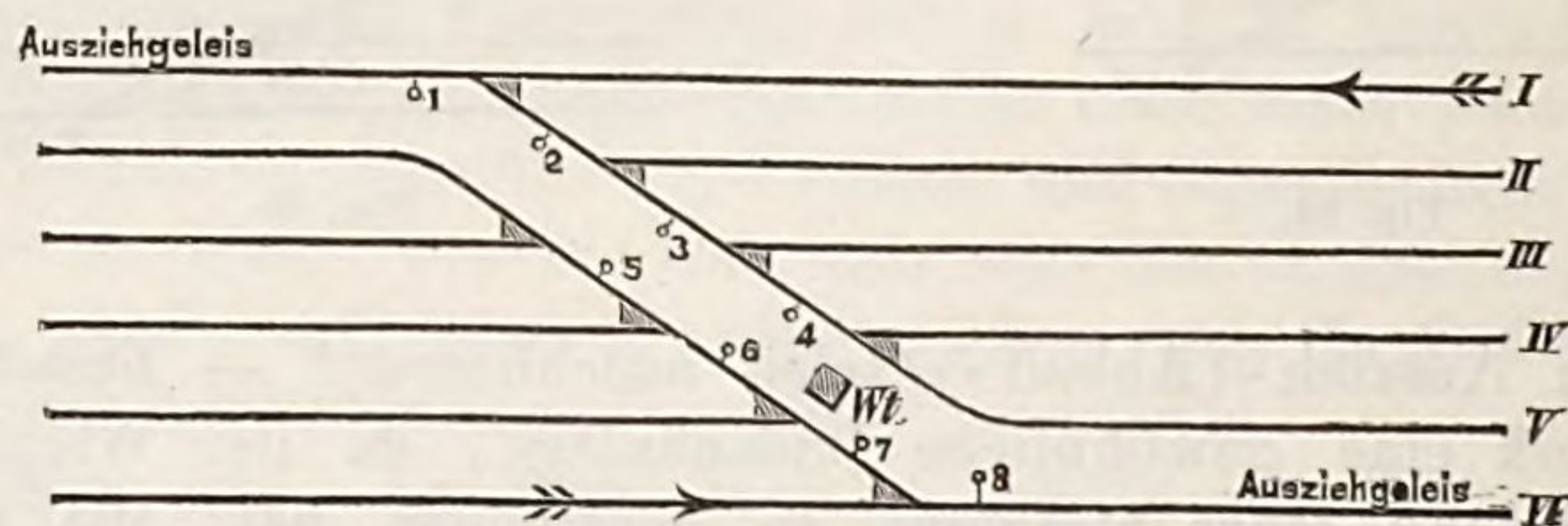


Fig. 67.

die einfahrenden Güterzüge unmittelbar in das Ausziehgeleis selbst einfahren, eine Anordnung, welche das Umsetzen des Zuges vom Einfahrtsgeleis in das Rangirgeleis vermeidet und dadurch sehr zur Beschleunigung der Auswechselung beiträgt.

Die Fig. 67 soll eine Andeutung dafür geben. Es sind nur die beiden parallelen Weichenstraßen gezeichnet und alle Weichenverbindungen für die Wechselung der Maschinen, die Zugänglichkeit der Hauptgeleise u. s. w. fortgelassen. Die Figur weist nach, daß ein Stellwerk für die acht in Betracht kommenden Weichen zwischen beiden Weichenstraßen und in erhöhter Lage, d. h. in einem Thurm angebracht werden muß, wenn der Posten seinen Bezirk ordnungsmäßig übersehen soll. Der Weichensteller kann auf diese Weise beide Maschinen in Obacht nehmen.

In den meisten Fällen werden die Buden oder Thürme der einfachen Weichen-Stellwerke mit Morseapparaten ausgerüstet.

Ist auch der Weichensteller bei dem Zugverkehr nicht weiter betheiligt, so ist es doch erwünscht, daß er Meldungen über die Ausrangirung der Züge an die Station übermitteln oder von dieser Aufträge entgegennehmen kann.

Befindet sich das Weichen-Stellwerk nicht in dem Maße außerhalb der von fahrplanmäßigen Zügen zu benutzenden Geleisen, daß eine Mitwirkung des Postens für die regelmässige Durchführung der Züge ausgeschlossen ist, so muß dem Weichensteller mindestens das Glockensignal für die in Betracht kommenden Zugrichtungen gegeben werden können, wie es nach § 44 des Bahnpolizei-Reglements die zwischen zwei Stationen aufgestellten Wärter erhalten sollen. Noch besser ist es aber, auch in diesem Falle ausserdem eine Morse-Sprechverbindung herzustellen, durch welche die dem Endweichensteller von der Station aus mitgetheilten Befehle über Ein- und Ausfahrt der Züge auch zur Kenntniß des Zwischenpostens gelangen, damit der letztere Rangirbewegungen, welche den Zügen gefährlich werden könnten, verhindern kann.

Die in § 18 beschriebenen Einrichtungen müssen Anwendung finden, wenn der Zwischenposten unmittelbar bei dem Zugverkehr betheiligt ist. Dann verliert das „mittlere“ Stellwerk den Charakter als gewöhnliches Weichen-Stellwerk; es muß vielmehr mit Verschlussvorrichtungen und Zustimmungshebeln versehen werden. Derartige Stellwerke gehören nicht zu der Gruppe dieses Paragraphen.

§ 48. Beispiel für die Anlage eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes an dem einen Ende eines Trennungsbahnhofes (ohne Block).

Bei der Anwendung von unmittelbar wirkenden Signal- und Weichen-Stellwerken an den Endpunkten gröfserer Stationen sind die Abweichungen der einzelnen Fälle unter einander so zahlreich, daß nur einige wenige in diesem und den folgenden Paragraphen aufgezählt werden können. Gemeinsam für alle Anordnungen ist natürlich die Abhängigkeit der unmittelbar befahrenen und der nächst belegenen, zum Schutz der freigegebenen Fahrtrichtung dienenden Weichen von den zugehörigen Signalen. In der Art der Verbindung des Stellwerkspostens mit der Station, der Einbeziehung von Rangirweichen in das Stellwerk, der mittelbaren Einwirkung auf entlegene Weichen, der Abhängigkeit von anderen Stellwerken oder Signalzwischenstationen der freien Strecke sind aber große Verschiedenheiten aufzuzählen.

Eine End-Stellwerksanlage, die sich am besten an das in § 43 beschriebene Beispiel der Bahnabzweigung anschliesst, insofern es sich auch dabei um die Abzweigung einer Bahn aus einer zweigeleisigen Bahn handelt, ist in den Fig. 68 und 69 durch Lageplan und Verschlusstabelle dargestellt. Das Stellwerk befindet sich auf einem Bahnhof, welcher Zwischenstation einer Hauptstrecke und Endstation einer Seitenstrecke ist. Dabei wird vorausgesetzt, daß einige Züge der Seitenlinie auf die Hauptbahn und auch umgekehrt einige der letzteren auf die erstere übergehen, während die Mehrzahl der Züge der Seitenbahn auf der Station endigt und nur ein Uebergang einzelner Wagen mit Durchgangsreisenden bzw. der Post von Zug auf Zug stattfindet. Diese allgemeinen Betriebsbedingungen erklären ohne Weiteres die Bedeutung der einzelnen Geleise im Plan Fig. 68. Die Lage der Drehscheibe, deren Zugänglichkeit von der Seitenstrecke, das Nebengeleis an der Drehscheibe, welches eine Beiseitesetzung der Wagen des angekommenen Zuges, sowie die Einstellung von Verstärkungswagen in einen auf der Seitenlinie abgehenden Zug ermöglicht, werden damit verständlich.

Die an die Hauptgeleise der durchgehenden Strecke sich anschließenden Nebengeleise dienen für Ueberholungen und Wagenaufstellungen.

Das Beispiel Fig. 68 ist von einem Trennungsbahnhof der Berlin-Hannoverschen Eisenbahn entnommen.

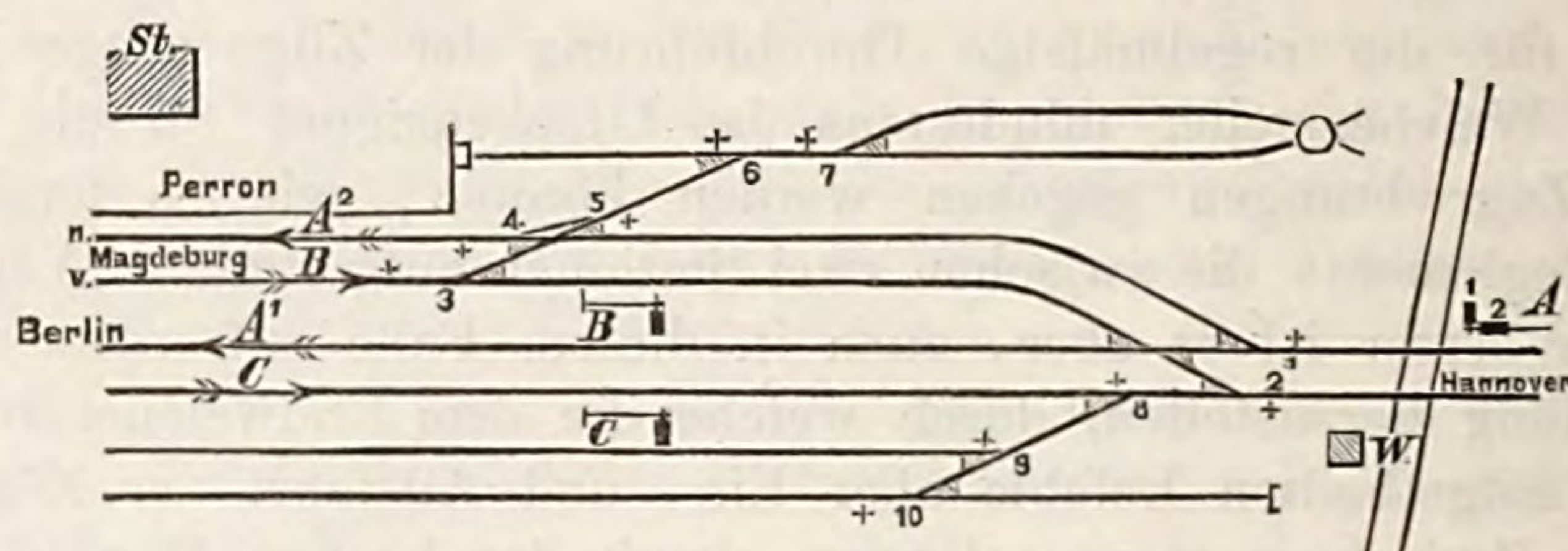


Fig. 68.

Es kommen vier Fahrtrichtungen in Betracht, nämlich A^1 und C für die durchgehende zweigleisige Hauptstrecke, A^2 und B von bzw. nach der Seitenlinie. Die Signale A^1 und A^2 , sowie B und C schließen sich gegenseitig aus. Es genügen also für die vier Signale zwei Umschlaghebel mit je einem doppelten Drahtzuge. Wird von dieser Hebelform wegen ihrer nicht besonders bequemen Bedienung abgesehen und werden dafür vier einfache Signalhebel angewendet, so bedarf es deshalb noch keiner Vermehrung der Signalleitungen; die beiden Doppel-Drahtzüge reichen aus.

Der Weichenverschluss erfordert bei Umschlaghebeln zwei Vorschubstangen je mit links- und rechtsseitiger Bewegung, bei gewöhnlichen Stellhebeln vier solcher Stangen mit einseitiger Bewegung.

Die Normalstellung der Weichen, wie sie im Lageplan angedeutet ist, giebt für die Weichen 3 und 9 die Lage auf den krummen Strang an, während alle übrigen auf das gerade Geleis gerichtet sein sollen.

Weiche 3 ist Schutzweiche für die Richtungen A^1 und C . Ihre Lage auf den krummen Strang ist auch sonst die zweckmäßigste. Die Maschinen der aus der Richtung B ankommenden Züge finden den Weg nach der Drehscheibe, den sie immer einschlagen müssen, um für die Rückfahrt gedreht zu werden, gleich offen. Ungeachtet die krumme Stellung der Weiche 3 für die Richtungen A^1 und C die richtige ist, kann ein Verschluss dieser Weiche durch jedes dieser Fahrsignale doch nicht stattfinden, wenn die nach der Geleislage gleichzeitig möglichen Zugbewegungen nicht beschränkt werden sollen.

Fahrtrichtung	Einf.Sig.		Weichen								Ausf.Sig.	
	A^1	A^2	1	2	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{6}$	7	8	$\frac{9}{10}$	B	C	
A^1	↑	↓	+	+a	+a					↑	↓	
A^2	↓	↑	-		-a	+				↓	↑	
B	↓		-a	-	-					↑	↓	
C				+				+	+a	↓	↑	

Fig. 69.

Es ist klar, daß Züge der Richtungen A^2 und C gleichzeitig verkehren dürfen, insbesondere ein die Station durchfahrender Zug der Richtung C mit einem der Richtung A^2 , weil bei dieser Annahme der Einfahrt des Zuges A^2 um so weniger etwas entgegensteht, als Reisende der Richtung C nicht aussteigen, der Zug A^2 diese also nicht gefährden kann.

Für die Richtung A^2 muß Weiche 3 als Schutzweiche auf den geraden

Strang, für C dagegen auf den krummen Strang zeigen. Hieraus folgt, daß — da beide Verschlüsse abweichend sind — nur einer angewendet werden darf, wenn die Möglichkeit gleichzeitiger Zugbewegungen in beiden Richtungen gesichert bleiben soll. Da für die Richtung A^2 die Möglichkeit einer Gefahr größer ist, als für C , so ist der Verschluss für A^2 anzunehmen, für C dagegen aufzugeben (siehe Verschlusstabelle Fig. 69).

Eine Weichenkuppelung hat dreimal Anwendung finden können. Dieser Kuppelung verdankt die Weiche 9 ihre Stellung auf den krummen Strang, die sonst keinen Zweck hätte. Die Kuppelungen der Weichen 3/5 und 4/6 geben wieder ein Beispiel, wie es unter Umständen vortheilhaft sein kann, die Zungenpaare einer halben englischen Weiche an getrennte Hebel zu hängen (vergl. §§ 14 und 47). Bei Anordnung eines Stellhebels für die halbe englische Weiche 4/5 würden für die Bedienung der Weichen 3, 4, 5 und 6 drei Hebel nöthig sein, während jetzt zwei genügen. Das Stellwerk umfaßt sieben Weichenhebel und zwei Signal-Umschlaghebel oder vier einfache Signal-Stellhebel.

Die Verschlüsse der Weichen genügen, um die gleichzeitige Umstellung von Hebeln für solche Signale, deren Richtungen nicht gleichzeitig befahren werden dürfen, unmöglich zu machen. Besonderer Signalverschlüsse bedarf es daher auch in diesem Beispiele nicht.

In dem Gebiet des Stellwerkes gehen nicht nur alle Bewegungen des eigentlichen Zugverkehrs vor sich, sondern auch die Rangirbewegungen, welche bei der Abfertigung von Personenzügen auf einer Uebergangs- bzw. Locomotivwechselstation üblich sind. Für größere Rangirbewegungen ist die Geleislage nicht bemessen.

Die todten Geleise bei Weiche 6 und Weiche 10 haben die Bedeutung von Schutzgeleisen, sie sichern bei richtiger Lage der Weichen, daß fortrollende Fahrzeuge nicht in die eigentlichen Fahrgeleise gelangen können. Da die Weichen 6 und 10 unter Signalverschluss liegen, so ist deren Lage in abweisender Stellung bei dem Verkehr der Züge gesichert. Ist an solcher Stelle keine Schutzweiche, vielmehr das betreffende Nebengeleis unmittelbar angeschlossen, so ist die Sicherung gegen unbeabsichtigte Bewegungen unvollkommen. Sind also nicht schon Schutzweichen vorhanden, so bleibt zu erwägen, ob Schutzweichen und Schutzgeleise nicht im Interesse der Betriebssicherheit vor Ausführung der Stellwerksanlage geschaffen werden müssen. Zwischen der Station und der Bude W ist eine Fernspreerverbindung hergestellt. Der Weichensteller erhält die Aufträge für die Bedienung der Hebel zu Ein- und Ausfahrt der Züge mittelst des Fernsprechers. Ein Wecker ist damit in üblicher Weise verbunden. Da größere Rangirbewegungen im Gebiet des Stellwerkes nicht vorkommen, so wird die Verständigung mittelst des Fernsprechers durch das Geräusch der rollenden Wagen und Maschinen, welches sonst ein Haupthinderungsgrund für eine ausgedehntere Anwendung von Fernsprechern im Bahnbetriebe ist, nicht beeinträchtigt. Die wenigen Verschiebungen bei Abfertigung von Personenzügen kommen immer bei ausfahrenden Zügen vor, welche der Posten stets vor Augen hat und wo im Nothfall ein Weckersignal ausreicht, um dem Weichensteller Kenntniss zu geben, daß ein Ausfahrtsignalhebel zu stellen ist.

Die Anlage hat sich im mehrjährigen Betriebe durchaus bewährt.

§ 49. Beispiel für die Anwendung unmittelbar wirkender Stellwerke an den Endpunkten eines Inselbahnhofes in Verbindung mit electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen.

Ein Beispiel dieser Art ist Station Wittenberg, welche als Inselbahnhof angelegt ist.

Auf der einen Seite befindet sich die zweigeleisige Bahn Berlin-Halle, auf der anderen die eingleisige Linie Falkenberg-Wittenberg, welche ab Wittenberg als zweigeleisige Bahn nach Cöthen Fortsetzung findet.

Ausweislich der in Fig. 70 gegebenen Darstellung sind bei Wittenberg drei Endpunkte zu unterscheiden. Jedes Ende ist durch Stellwerksanlagen gesichert und zwar befindet sich am östlichen Ende eine grössere Thurmanlage, während westlich zwei kleinere Stellwerke in den Buden W 4 und W 5 untergebracht worden sind.

Von dem Thurm-Stellwerk I aus werden die Abschlufs-, die Ausfahrts-telegraphen und die zugehörigen Weichen am Ostende unmittelbar bedient. Es handelt sich um drei verschiedene Fahrstrassen für die Einfahrt aus der Richtung von Berlin, um eine für die Einfahrt von Falkenberg, sowie um drei verschiedene Ausfahrtswege nach Berlin und um einen nach Falkenberg.

Eine Vergleichung der im Lageplan vermerkten Normalstellung der Weichen mit den Verschlüssen der Tabelle I ergibt, daß von der Einbeziehung von Schutzweichen in ausgiebigster Weise Gebrauch gemacht worden ist.

Bei den unmittelbar bedienten Weichen der Anlage I hat zunächst eine Kuppelung der Zungenpaare der halben englischen Weiche 5 und 6 angewendet werden können. Bei den ganzen englischen Weichen sind immer die neben einander liegenden Zungenpaare 28, 29, 30 und 31 an einen Hebel gehängt. Bei denselben sind die Zungen entgegengesetzt aufschlagend gekuppelt, weil diese Anordnung für die Stellung der Weichen in abweisender Richtung Bedeutung hat. Die in den Hauptgleisen noch befindlichen halben englischen Weichen 1 und 2, 3 und 4, sowie 7 und 8 sind zum Theil an je zwei Hebel geschlossen; zum Theil wechsel-

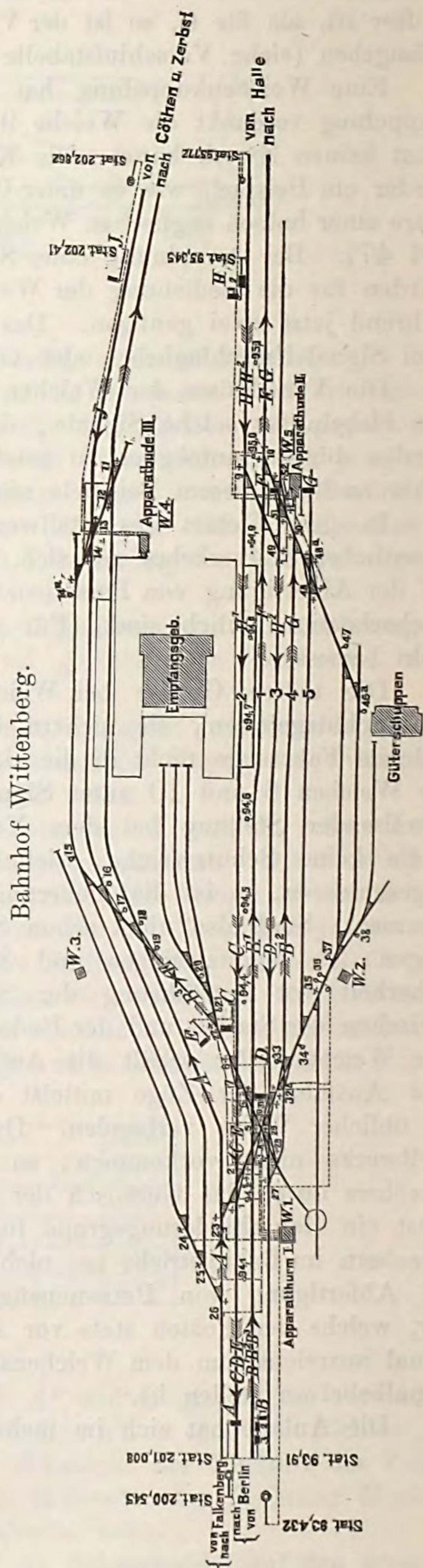


Fig. 70.

seitig und mit der einfachen Weiche 23 so gekuppelt, wie es die in den Figg. 63 bis 65 gegebenen Beispiele veranschaulichen. Die Bedeutung ist aus der Verschlusstabelle ohne Weiteres zu erkennen.

Die Weichen 32 und 35 werden durch den Weichensteller in *W 2* von Hand bedient und von *W 1* aus verriegelt. Zu dem Zwecke ist im Stellwerk

Verschlusstabellen für die Centralapparate

I

Stationsblock-
apparat

der Abhängig-
keiten der Felder
des Stationsblock-
apparates unter sich

Tabelle

Bezeichn. d. Sign.	Richtung der Züge	Einfahrt Signalhebel		Weichenhebel																Ausf. Signalhebel			Block- felder												
		A	B ¹ B ² B ³	A	B ¹	B ²	B ³	Re ³	26	25	2 ² / ₃	3	1 ⁴ / ₄	5 ⁶ / ₆	30	31	28	29	7	8	22	24	27	35	32	von Hand gest. App. verriegelt	C	D	E	Re ³	B	B ²	B ³		
A	Einfahrt aller Züge von Falkenberg						+		$\frac{1}{a}$																										
B ¹	Personenzüge von Berlin auf Gel. 1.							$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{a}$	+	$\frac{1}{a}$					$\frac{1}{a}$																			
B ²	Güterzüge von Berlin nach Gel. 4.							$\frac{1}{a}$	+	$\frac{1}{a}$																									
B ³	Personenz. von Berlin nach Cöthen.							$\frac{1}{a}$																											
C	Personenz. aus Gel. 2 nach Berlin							$\frac{1}{a}$																											
D	Güterz. aus Geleis 3 nach Berlin							$\frac{1}{a}$					+																						
E	Personenzüge von Cöthen nach Berlin							$\frac{1}{a}$	+	$\frac{1}{a}$																									

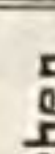
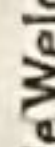
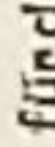
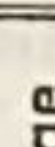
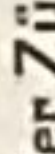
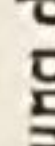
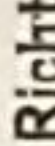
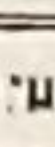
Fahrtrichtung		Blockfelder.									
		B ¹	B ²	B ³	H ¹	H ²					

II Stations- blockapparat

Bezeichn. d. Sign.	Richtung der Züge	Ausf. Signalhebe.		Weichenhebe										Einf. Sig. Hebe.	Block-fel-der	
		$\overline{F}$	G	$\overline{T}$	G	$\overline{Res.}$	$\frac{49}{3}$	10	51	52	50	48	$\overline{Res.}$			
F	Personenz. aus Gel. 1 nach Halle	$\overline{F}$	G	$\overline{T}$	G	$\overline{Res.}$								H	$\bullet$	$H^1 H^2$
G	Güterz. aus Gel. 4 nach Halle	$\overline{F}$	G	$\overline{T}$	G	$\overline{Res.}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	H	$\bullet$	$H^1 H^2$
H^1	Pers. Züge von Halle nach Gel. 2.	$\overline{F}$	G	$\overline{T}$	G	$\overline{Res.}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	H	$\bullet$	$H^1 H^2$
H^2	Güterz. von Halle nach Geleis 3.	$\overline{F}$	G	$\overline{T}$	G	$\overline{Res.}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	$\frac{49}{3}$	H	$\bullet$	$H^1 H^2$

Fig. 70a.

III

Ein- fah- r- hebel		
Verriegelungshebel		
Welchen- hebel		
für die Welchen		
		
		
		
		
		

ein besonderer Verriegelungshebel vorgesehen, von welchem aus ein doppelter Drahtzug nach den Weichen führt und dort die Verschlussvorrichtungen (Riegelstöpsel) bewegt, wenn beide Weichen in abweisender Stellung (d. h. auf den krummen Strang gerichtet) sich befinden. Die Verriegelung muß für die Fahrt-

richtungen B^2 und D stattfinden und zwar für B^2 bei Weiche 32, weil diese von dem Zuge selbst durchfahren wird, im Uebrigen bei Weiche 35 zum Schutz der Zugbewegungen gegen den Rangirverkehr. Die Zungenpaare der Weiche 32 sind dabei nicht gekuppelt, sondern an besondere Weichenböcke gebracht, weil nur ein Zungenpaar von einfahrenden Zügen der Richtung B^2 passirt wird und eine Hineinbeziehung des anderen Zungenpaares in den Verschluss die Rangirbewegungen von Weiche 27 auf 32 während der Ausfahrt eines Zuges der Richtung D beeinträchtigen würde.

Die mittelbare statt der unmittelbaren Einbeziehung der Weichen 32 und 35 in das Stellwerk I ist geschehen, um den Posten W 1 im Rangirdienst durch Weichenbedienung nicht stärker zu belasten als nöthig, zumal der Weichensteller in W 2 nicht eingezogen werden konnte.

Die optischen Signale am östlichen Bahnhofsende haben folgende Bedeutung:

A	=	Einfahrt eines Zuges von Falkenberg in das zugehörige Hauptgeleis nach Cöthen,
B^1	=	Einfahrt von Berlin in Geleis 1,
B^2	=	" " " " " 4,
B^3	=	" eines Zuges von Berlin zum Uebergang auf die südliche Bahnhofshälfte behufs Weiterfahrt nach Cöthen,
C	=	Ausfahrt von Geleis 2 nach Berlin,
D	=	" " " 3 " " ,
E	=	" " Cöthen " " .

Die Ausfahrt nach Falkenberg wird nicht besonders signalisirt.

Das Fahrsignal B^3 schließt alle übrigen Fahrsignale aus. Abgesehen hiervon wird der Verkehr der einen durch den der anderen Linie nicht beschränkt. Anf der Falkenberger Seite können natürlich Züge nicht gleichzeitig ein- und ausfahren und am Berliner Ende ist nur die Ausfahrt C gleichzeitig mit der Einfahrt B^1 oder B^2 möglich.

Die Bedienung des dreiflügeligen Abschlusstelegraphen erfolgt in der Weise, wie in § 43 Fig. 56 beschrieben. Die Signale C und E sind gekuppelt, d. h. sie werden durch eine doppelte Drahtleitung bewegt, wenn auch zwei Stellhebel vorhanden sind.

In der Richtung Berlin-Halle und umgekehrt verkehren im Sommer gegen 40 Züge täglich, auf der Strecke Falkenberg-Cöthen kaum die Hälfte. Mit Rücksicht hierauf und da auch auf die nördliche Bahnseite der Güterabfertigungs- und Rangirdienst entfällt, sind dort beide End-Stellwerke W 1 und W 5 mit der Station durch electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen in Verbindung gebracht, während für die Seitenlinie eine Morseverbindung zwischen W 1 und der Station besteht.

Die Station hält in W 1 und W 5 die Stellhebel der Einfahrtssignale für die Richtungen von Berlin und Halle unter Blockverschluss. Zu dem Zwecke hat W 1 einen dreitheiligen Block (vergl. Verschlusstabelle I). Zu dem Stellwerk in W 5 gehören der zweiarmige Abschlusstelegraph H und die beiden einarmigen Ausfahrtssignale F und G .

Es bedeuten:

H^1	=	Einfahrt von Halle in Geleis 2,
H^2	=	" " " " " 3,
F	=	Ausfahrt nach " aus " 1,
G	=	" " " " " 4.

H^1 und H^2 , F und G als sich gegenseitig ausschließende Signale sind gekuppelt.

Von den einbezogenen Weichen, welche sämtlich unmittelbar bedient werden, sind die Weichen 9 und 49 und bei den ganzen englischen Weichen immer die zusammenliegenden Zungenpaare an je einen Stellhebel angeschlossen. Hierbei ist wieder, wie bei der Anlage *W* 1, von der Kuppelung der Zungenpaare im entgegengesetzten Sinne zum Schutz der Zugbewegungen gegen den Verkehr in Nachbargeleisen Gebrauch gemacht.

Ein zweitheiliger Block hält die Einfahrtshebel unter Verschluss.

Die Station hat für die Verbindung mit diesen beiden Stellwerken einen fünfteiligen Block erhalten. In diesem ist außer der Abhängigkeit der *B*- und *H*-Felder unter einander, von denen immer bei Freigabe eines Blockfeldes die zugehörigen Felder derselben Richtung festgelegt sein müssen, noch eine weitere Abhängigkeit zwischen den Feldern *B*¹ und *H*², so daß die Freigabe des einen die Festlegung des anderen Feldes bedingt. Es kann also ein Zug aus der Richtung von Berlin in Geleis 1 nicht gleichzeitig verkehren mit einem Zuge aus der Richtung von Halle in Geleis 3 und ist diese Einrichtung notwendig, weil ein Personenzug der Richtung *B*¹, wenn derselbe nicht genau am Perron zum Halten kommen, sondern etwas „durchrutschen“ sollte, einem einfahrenden Güterzuge aus der Richtung von Halle in die Flanke fahren könnte. Ein gleichzeitiges Einfahren von Zügen dieser beiden Richtungen ist damit unmöglich gemacht.

Die dritte Sicherung der Einfahrt aus der Richtung von Cöthen ist in einfachster Weise durch ein kleines Stellwerk in der Bude *W* 4 erzielt. Die Weichen werden von Hand bedient und vom Stellwerk aus verriegelt. Nur der Hebel für die gekuppelten Weichen 13/14 ist nach der Bude verlegt. Die Verriegelung geschieht durch den Signal-Stellbock für die halbe englische Weiche unmittelbar, bei den übrigen Weichen durch Riegeltöpfe (vergl. § 32 und 35).

§ 50. Beispiel für die Anwendung eines größeren unmittelbar wirkenden Stellwerkes am Eingange eines großen Uebergangsbahnhofes (ohne Block).

Während in dem vorhergehenden Paragraphen eine ausgebildete Sicherungsanlage für einen Bahnhof beschrieben worden ist, welcher als eine Gemeinschaftsstation von zwei Bahnstrecken angesehen werden kann, deren Verkehr im Wesentlichen getrennt von einander sich abwickelt, soll hier ein Beispiel einer Kreuzungsstation angeführt werden.

Zwei Bahnen schneiden sich also in gleicher Ebene. An der Kreuzungsstelle liegt die Station. Beide Bahnen sollen zweigeleisig sein, einen hochentwickelten Verkehr besitzen. Die Kreuzungsstation selbst liegt bei einer großen Fabrikstadt. Vom Bahnhof aus führen nach benachbarten Fabrikanlagen und Kohlengruben zahlreiche Anschlußgeleise.

Man hat also zu rechnen mit einem bedeutenden Personen- und Güterverkehr der Station selbst, mit einem großen Uebergangs- und schließlich auch mit einem Anschlußgeleisverkehr auf den Zechenbahnen. Demnach wird sich an beiden Enden der Station eine Geleislage ergeben, welche möglichst viel Wege von einem Geleise nach dem anderen gestattet, d. h. die Zugbewegung in sofern erleichtert, als sowohl für die in Betracht kommenden Einfahrten, als auch für die Ausfahrten sets mehrere Wege vorgesehen werden. Die getrennte Behandlung der Personen- und Güterzüge bedingt an sich schon jedesmal eine Ablenkung. Des Weiteren zieht sich nach den gemachten Voraussetzungen der Rangirverkehr nach den Bahnhofsenden, ein Ausziehegeleis mit

(Fortsetzung auf Seite 114)

B. Verschlusftabelle.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	Einfahrtssignalhebel						Weichenhebel										Ausfahrtsignalhebel								
		A			B			4	4 ^a	2 ^a	1	5	6	6 ^a	9 ^a	13	8	8 ^a	10	C ¹	C ²	D ¹	D ²	E ¹	E ²	
		A ¹	A ²	A ³	B ¹	B ²																				
A'	Züge von Berlin nach Geleis II									+	+	+				+	+									
A ²	Züge von Berlin nach Geleis III										+	+				+	+									
A ³	Züge von Berlin nach Geleis VI										+	+					+									
B'	Züge von Dessau nach Geleis IV																									
B ²	Züge von Dessau nach Geleis VI																									
C'	Züge aus Geleis I nach Berlin										+	+					+									
C ²	Züge aus Geleis I nach Dessau																									
D ²	Züge aus Geleis III nach Berlin																									
D ¹	Züge aus Geleis III nach Dessau										+	+					+									
E'	Züge aus Geleis V nach Berlin																									
E ²	Züge aus Geleis V nach Dessau																									

Fig. 71a.

anschliessendem Rangirkopf ist die gewöhnliche Zugabe für die Einlaufstelle derartiger Stationen.

Das der Wirklichkeit entnommene, in Fig. 71 u. 71a (auf Seite 112 u. 113) angedeutete, Beispiel bezieht sich auf die Station Bitterfeld. Die zweigeleisige Bahn von Berlin nach Halle, die zweigeleisige von Dessau nach Leipzig kreuzen einander in Bitterfeld. Es verkehren geschlossene Züge von Berlin nach Halle, von Berlin nach Leipzig und umgekehrt. Die Fabrik und Kohlengrubenanschlüsse liegen sämtlich auf der Nordseite der Station, am nordöstlichen Ende findet das Ausziehegeleis als Zechenanschluss seine Fortsetzung.

Fig. 71 giebt ein Bild der nordöstlichen Stellwerksanlage in Bitterfeld. An diesem Bahnhofsende münden die zweigeleisigen Bahnen von Berlin und Dessau ein und die Geleisgabelungen fallen in den Bereich des Stellwerkes. Vor dem Stellwerk liegt das Ausziehgeleis (gleichzeitig Anschlussgeleis für eine Kohlengrube).

Der ausgedehnte Bezirk, die Bewegung von Rangirzügen nahe vor dem Stellwerksraume erfordert die Unterbringung des Stellwerkes in einem Thurm.

Wie ein Blick auf die Verschlusstabelle erweist, sind alle in das Stellwerk einbezogenen Weichen für die Zugbewegung von Bedeutung. Eigentliche Rangirweichen, d. h. solche, welche nur für den Rangirdienst Bedeutung haben, sind nicht mit aufgenommen. Indessen fällt auch hierbei ein grosser Theil des Rangirdienstes auf den Stellwerksposten, denn die Mehrzahl der von ein- und ausfahrenden Zügen zu passirenden Weichen spielt auch im Rangirdienst eine wichtige Rolle. Die Nichteinbeziehung der Rangirweichen 3, 7 und 11, welche in unmittelbarer Nähe des Thurmes sich befinden, wäre jedoch besser unterblieben, ihre Bedienung durch den Stellwerkswärter hätte unbedenklich geschehen können.

Von dem Stellwerk aus werden fünf Einfahrts- und sechs Ausfahrts-Signale bedient. Die wechselseitige Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen, die Normalstellung der Weichen, die Kuppelung der Weichen und Signale braucht hier nicht weiter hervorgehoben zu werden. Alle diese einzelnen Einrichtungen in ähnlicher Anwendung sind schon in den vorhergehenden Beispielen beschrieben. Eine Prüfung der Verschlusstabelle giebt über die betreffenden Einzelheiten Aufschluss. Das vorliegende Beispiel bietet daher in dieser Hinsicht an sich nichts Neues, es zeigt nur die Anwendung einer Sicherungsanlage für ein gröfseres Gebiet.

Von Interesse dagegen ist die Abhängigkeit, welche zwischen dem Schrankenwärter in W^1 , sowie dem nächsten Weichensteller im Inneren des Bahnhofes einerseits und dem Weichensteller am Stellwerk erzielt worden ist.

Der Wärter in W^1 hat die Wegeschraken an der Zorbiger-Strafse zu bedienen. Es mufste die Bedingung erfüllt werden, dafs ein Fahrzeichen für Ein- oder Ausfahrt nicht eher gegeben werden kann, als bis die Schranken zugelegt sind.

Der nächste Weichensteller in der Station hat unter Anderem die ganze englische Weiche 11a und 11b zu bedienen. Diese Weiche bezeichnet den Punkt, von welchem aus Rangirbewegungen, welche während der Ein- und Ausfahrt von Zügen vor sich gehen, den letzteren gefährlich werden können. Entweder mufs also der Rangirverkehr ruhen, während die Züge ein- oder ausfahren oder die Stellung der Weiche an diesem Gefahrpunkte mufs eine solche sein, dafs die Rangirzüge nie in die Hauptgeleise gelangen können, wenn ein Fahrzeichen gezogen worden ist. Das Natürlichste wäre also gewesen, die erwähnte englische Weiche mit in den Verschluss des Stellwerkes

aufzunehmen. Daß dieses nicht geschehen, ist eine Folge der stetigen Erweiterungen, denen ein großer Bahnhof unterworfen ist. Als das Stellwerk angelegt wurde, war die Gruppierung der Rangirgeleise eine andere, die genannte Weiche noch nicht vorhanden. Bei Erweiterung der Rangirgeleise mußte also mit einer vorhandenen Stellwerksanlage gerechnet werden und dieses führte notwendig dahin, daß der Weichensteller, dem die Bedienung der ganzen englischen Weiche 11 *a* und 11 *b* obliegt, einen bestimmten Einfluß auf die Bedienung des Stellwerkes erlangt. Es ist klar, daß die Zungenpaare von 11 *b* in abweisender Stellung gehalten sein müssen, damit ohne Bedenken die Fahrstraße für einen ein- oder ausfahrenden Zug frei gegeben werden kann.

Der Stellwerksposten darf also nur im Einvernehmen mit diesem Weichensteller und dem zuerst genannten Schrankenwärter handeln.

Zu dem Zwecke ist eine Verbindung zwischen den Schranken und dem Stellwerk mittelst eines doppelten Drahtzuges vorgesehen, in welchem ein Verschlussriegel eingeschaltet ist, der bei offenen Schranken sämtliche Signalstellhebel in der Ruhelage (Haltestellung) festhält. Werden die Schranken geschlossen, so wird der Riegel bei Seite gezogen und werden die Stellhebel frei gegeben; es kann also erst dann beliebig ein Fahrsignal gezogen werden. Zur Erzielung der Abhängigkeit zwischen der Stellung der Weiche 11 *b*, welche von Hand bedient wird, und dem Stellwerk ist mit dem Weichenbock die Antriebsrolle einer doppelten Drahtleitung verbunden, welche ebenfalls einen Verschlussriegel am Stellwerk bewegt, der erst in eine ganz bestimmte Lage gebracht sein muß, bevor ein Signalhebel gezogen werden kann. Steht also die Weiche richtig, d. h. für den Zugverkehr in abweisender Stellung, so behindert der Riegel die Umstellung der Signalhebel nicht. Ist die Weiche nicht in dieser Lage, so hält der Riegel die Signalhebel fest.

Zu ähnlichen Einrichtungen muß man bei Erweiterungsbauten häufiger seine Zuflucht nehmen, wenn man ein vorhandenes Stellwerk zu berücksichtigen hat und wenn in diesem Reservehebel in ausreichender Zahl nicht vorgesehen sein sollten.

§ 51. Beispiel eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes in Verbindung mit mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen.

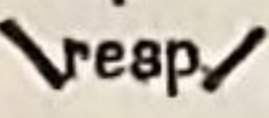
In Fig. 72 ist der Lageplan und die Verschlusstabelle einer Stellwerksanlage an dem Ende einer Uebergabestation wiedergegeben. In die Station mündet an der betreffenden Stelle eine zweigeleisige Bahn. An diese schlossen sich auf der einen Seite sechs Neben- und Rangirgeleise, die einen gemeinschaftlichen Ausziehestrang besitzen. In das Stellwerk waren daher nicht nur die betreffenden Ein- und Ausfahrt-Signale mit den Weichen der zugehörigen Richtungen, sondern auch eine Anzahl von Rangirweichen einzubeziehen.

Die Personenzüge (*A*¹ und *B*) fahren in den Hauptgeleisen ein und aus; die Güterzüge (*A*² und *C*) benutzen das vierte und fünfte Nebengeleis.

Die Anlage ist sehr einfach. In der Ruhelage zeigen sämtliche Weichen auf den graden Strang. Drei zusammenliegende Weichenpaare sind gekuppelt, ebenso die sich gegenseitig ausschließenden beiden Einfahrts- und Ausfahrts-Signale. Zu den Signalen sind dementsprechend nur zwei Umschlaghebel vorhanden. Besondere Signal-Verschlüsse waren nicht erforderlich, die abweichende Weichenstellung genügt allein schon für den gegenseitigen Ausschluss der nicht gleichzeitig zulässigen Fahrsignale.

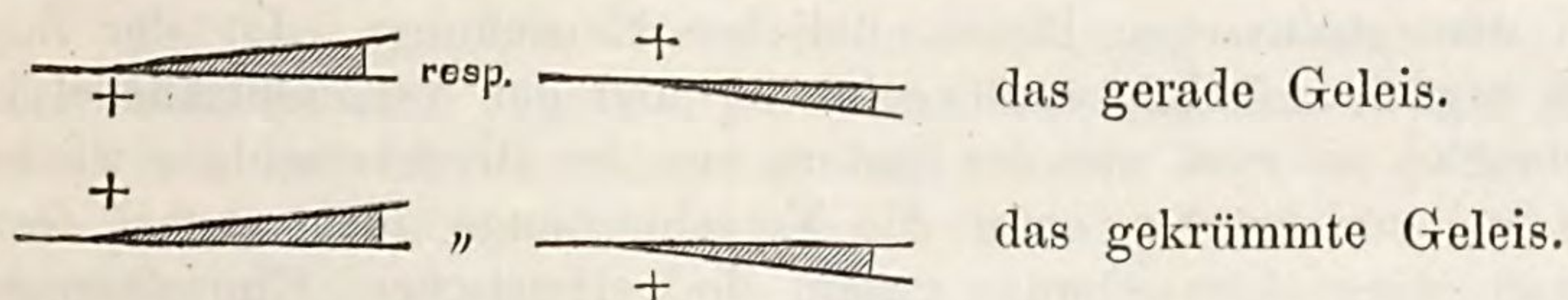
Zeichenerklärung zu Fig. 72.

a) zur mechanischen Blockierung.

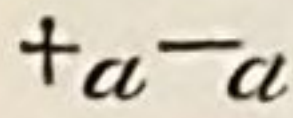
- Blockhebel gezogen.
-  durch umgelegten Knebel in der Ruhestellung, verschlossener Blockhebel.
-  Verschlussknebel in der Ruhestellung.
-  „ umgelegt.
- mechanische Blockierung des Signalhebels.
- „ Freigebung „ „

b) zum Lageplan.

Bei der Ruhestellung ist für die Einfahrt in die Weiche geöffnet:



c) zur Verschlusstabelle.

-  Verschluss des Weichenhebels in Ruhestellung.
-  „ „ „ „ gezogener Stellung.
-  „ „ „ „ abweisender „
-  Signal „Halt“ Verschluss des Signalhebels, in Folge der Stellung eines Weichenhebels.
-  Signal „Fahrt“ für durchgehendes Geleis.
-  „ „ „ abzweigendes „

Um bei der Ein- und Ausfahrt der Güterzüge in der Wahl der Geleise nicht beschränkt zu sein, sind die betreffenden Einmündungsweichen in der Weichenstrasse nicht mit in den Verschluss gebracht worden.

Für die Verriegelung der Hebel im Stellwerk durch ein gezogenes Fahr-signal sind nur zwei Vershubstangen angeordnet. Eine jede derselben hat eine links- und eine rechtsseitige Bewegung, verriegelt also zwei Fahrstrassen. Die Bewegung jeder Schubstange erfolgt durch einen besonderen Verriegelungshebel (Verschlussknebel). Der letztgenannte Hebel hat demnach eine Ruhe- und zwei Endstellungen. In der Ruhelage läßt die Schubstange die Weichenhebel frei, verriegelt aber den Signalhebel in der Ruhelage (Halt). Bei Umdrehung des Riegelhebels nach links oder rechts wird die Schubstange bewegt, sofern die Weichenhebel richtig eingestellt sind. Es werden damit die Weichenhebel verriegelt, d. h. die Fahrstrasse wird festgelegt und der zugehörige Signalhebel zur Bedienung frei gegeben. In der Fig. 72 sind die verschiedenen Stellungen des Verschlussknebels durch besondere Zeichen angedeutet, eine Darstellungsweise, welche sonst nicht gebräuchlich ist.

Da das Stellwerk — eine Thurmanlage — kaum 300 m von der Station

entfernt ist, so hat eine mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtung mit Erfolg angewendet werden können. Die Station hält die Einfahrten unter Blockverschluss und zwar, wie bei der Anordnung getrennter Schubstangen-Bewegung sich von selbst ergibt, wird nicht der Umschlaghebel der Einfahrts-Signale selbst, sondern die zugehörige Schubstange festgehalten und immer nur für die Bewegung in der einen oder anderen Richtung frei gegeben. Zu dem Zwecke ist in der Station eine kleine Stellwinde angebracht, welche die Antriebsrolle eines geschlossenen Drahtzuges bildet. Die Endrolle dazu befindet sich im Stellwerk über der Vershubstange und hält die letztere durch eine besondere Vorrichtung in der Ruhelage fest, während auf der Station der Hebel der Antriebsrolle die mittlere Lage (Ruhe) einnimmt. Durch Drehung des Hebels am „Stationsblock“ nach links oder rechts wird die Vershubstange für diese oder jene Fahrstraßen-Verriegelung frei gegeben (deblockiert). Dabei wird am Stellwerk ein Klingelwerk ausgelöst und eine hinter dem Fensterchen des Blockgehäuses sichtbare rothe Scheibe in eine weiße verwandelt, eine Nachahmung der bei den electrischen Blocks üblichen Einrichtung. Ist der Zug eingefahren, das Signal auf Halt zurückgebracht und der Verschlussknebel in die Ruhelage gebracht, so wird von der Station aus der Blockverschluss wieder hergestellt. Der Stellwerkswärter kann die Vershubstange nicht selbst festlegen, darin liegt eine Abweichung gegen die electrischen Einrichtungen gleicher Art.

Die ganze Einrichtung des mechanischen Blocks macht den Eindruck einer gewissen Unvollkommenheit. Bei so günstigen örtlichen Verhältnissen und da nur zwei Fahrstraßen wie bei jedem gewöhnlichen Signal-Stellbock mit Weichensicherung zu schützen sind, ist er indessen ausreichend, auch als billigste Einrichtung zu empfehlen.

§ 52. Beispiel einer großen Anlage mittelbar wirkender Stellwerke.

Ein Beispiel dieser Art giebt Bahnhof Lehrte.

Dieser 16 km von Hannover entfernte Bahnhof bildet einen Knotenpunkt für fünf Bahnen. Von demselben laufen aus

1. nach Westen die Bahn nach Hannover,
2. „ Osten „ Bahnen „ Berlin und Braunschweig,
3. „ Nordwesten „ Bahn „ Harburg,
4. „ Südosten „ „ „ Hildesheim.

Für die Linie von Westen nach Osten ist der Bahnhof Durchgangsstation, für die Züge von Harburg Kopfstation, für die von Hildesheim Endstation.

Mit Ausnahme der Bahn von Hildesheim sind alle Bahnen zweigeleisig.

Die Anlage zerfällt in einen großen Rangirbahnhof im Westen und dem Personenbahnhof (Inselanlage) im Osten. Auf dem ersteren beginnen bzw. endigen alle Güterzüge, die aus den Richtungen von Berlin, Braunschweig und Hildesheim müssen dabei die Geleise der Personenstation durchfahren.

In dem Lageplan Fig. 73 (siehe besondere Beilage) sind die Geleise für den Güterverkehr mit gestrichelten Linien gezeichnet; die Personenzuggeleise

nach Berlin durch — . — . — . — ,

nach Hildesheim durch — . . . — . . . — ,

nach Hannover, Braunschweig und Harburg durch volle Linien angedeutet.

Früher hatte die Berlin-Lehrter Eisenbahn einen eigenen Güterbahnhof in Lehrte und verkehrten zwischen diesem und dem erstgenannten Rangirbahnhof,

sowie in umgekehrter Richtung besondere Anschlußzüge. Diese Einrichtung besteht nicht mehr, der Betrieb ist dadurch etwas vereinfacht worden. Die Güterzüge aus den Richtungen von Berlin und Braunschweig verfolgen jetzt bis in die Nähe des Stationsgebäudes die betreffenden Hauptgeleise und fahren dann auf einem besonderen Gütergeleise nach dem Rangirbahnhofe. Für die Güterzüge von und nach Harburg besteht eine besondere Geleiscurve, die von und nach Hannover zweigen gleich nach bzw. von dem Rangirbahnhofe ab, stören daher den Verkehr auf den Hauptgeleisen am Wenigsten, dagegen müssen die Güterzüge von und nach Hildesheim über den ganzen Bahnhof hinweg das Hauptgeleis benutzen. Dieselben zweigen erst vor dem Rangirbahnhofe ab.

Die Hauptgeleise werden an beiden Enden des Rangirbahnhofes überschritten.

Die Einfahrt der Personenzüge aller Richtungen kann gleichzeitig geschehen; sie erfolgt stets rechts vom Inselperron mit Ausnahme der Züge von Hildesheim.

Bei den zwischen Hannover und Harburg verkehrenden Zügen findet bei der Ausfahrt eine gegenseitige Ueberschneidung der Geleise statt.

Aus der im Vorstehenden angedeuteten Art der Geleisbenutzung ergibt sich, daß die Personenzug- und Güterzug-Geleise an vielen Stellen dieses Bahnhofes sich kreuzen. Jede Kreuzungsstelle ist ein Gefahrpunkt, der besondere Sicherheitsvorkehrungen erfordert. An jeder Kreuzungsstelle müßten die Weichen und Signale in eine bestimmte wechselseitige Abhängigkeit gebracht werden, d. h. so viel Kreuzungsstellen so viel Sicherungs-Stellwerke.

Der Bahnhof ist sehr ausgedehnt; in der Richtung von Westen nach Osten kommt die größte Ausdehnung von 2 km vor. Die kürzeste liegt in der Richtung nach Hildesheim, beträgt dabei nicht weniger als 750 m.

Im Ganzen werden an den verschiedenen Kreuzungsstellen u. s. w. 87 Weichen unter Signalverschuß gehalten. Dieselben vertheilen sich auf vierzehn Weichengruppen. Bei sechs dieser Gruppen sind die Stellwerke in den Weichenstellerbuden aufgestellt. Von denselben aus werden durch im Ganzen 45 Hebel, 40 Signale und 25 Weichenriegel bewegt, man sieht also, daß von der zulässigen Kuppelung der Weichen und Signale in ausgiebiger Weise Gebrauch gemacht worden ist. Die Hebel für das Stellen der Weichen sind vor den betreffenden Buden angebracht worden. Es sind also immer erst gewöhnliche Weichen-Stellwerke nach Art der in § 4 beschriebenen angelegt und darauf Sicherungs-Stellwerke zur unmittelbaren Bedienung der Signale und zur mittelbaren Bedienung der Weichen hinzugefügt worden.

Diese Einrichtung muß nach den in den vorhergehenden Paragraphen besprochenen Beispielen überraschen, wenn man vergleicht, wie mit verhältnißmäßig wenigen Vorkehrungen bei unmittelbar wirkenden Stellwerken die Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenstellung erzielt wird. Auf den ersten Blick muß es sogar unwirtschaftlich erscheinen, daß für ein und denselben Bezirk immer zwei Stellwerks-Anlagen eingerichtet sind. Es ist aber grade diese Anordnung getroffen, um an Bedienungspersonal zu sparen, d. h. also aus wirtschaftlichen Gründen. Der Posten, welcher das Sicherungs-Stellwerk bedienen muß, sollte auch die Weichenbedienung mit übernehmen. Man sieht, mittelbar wirkende Stellwerke sind nur da wirklich am Platze, wo die Stellung der Weichen und die der Signale in verschiedenen Händen bleiben muß. Sobald man beides nach einem Punkte verlegt, verdient das unmittelbar wirkende Stellwerk stets den Vorzug. Indessen ist bei dem hier besprochenen Beispiel anzuerkennen, daß die für lange Leitungen anzuordnenden

Verschlussrollen zur Sicherung des festen Zungenschlusses von vornherein berücksichtigt sind. Demungeachtet haben sich Anlagen dieser Art überlebt; sie waren vollkommen, als die Spitzen-Verschlüsse noch nicht erfunden waren und jede Weiche noch einen besonderen Riegel gebrauchte. Das Gebiet der mittelbar wirkenden Stellwerke ist jetzt ein sehr kleines geworden.

Das angezogene Beispiel bietet daher gewissermaßen nur geschichtliches Interesse, mustergültig bleibt davon die Verbindung der Stellwerke unter einander und mit der Station durch Blockapparate.

Die Blockanlage ist so getroffen, daß ohne Zustimmung des Stationsbeamten kein Einfahrts-Signal auf Fahrt gestellt werden kann und daß auch die Ausfahrten der Güterzüge nach Hannover und Harburg seiner Zustimmung bedürfen.

Es liegt somit die gesamte Bestimmung über die Benutzung der Hauptgeleise in der Hand des Stationsbeamten. Derselbe übermittelt durch einen elftheiligen Stationsblock seine Befehle nach allen Richtungen des Bahnhofes. In den Stellwerkshäusern sind 31 Blockkammern vorhanden. Die Blockfelder eines Stellwerkes, welche nicht unmittelbar mit der Station in Verbindung stehen, hängen von denen anderer Stellwerke ab und sichern die richtige Reihenfolge in Bedienung der Signale.

Bei diesen Zahlen sind die Streckenblocks, welche in der Strecke Lehrte-Hannover und umgekehrt das Fahren in Blockabstand vermitteln und mit den Sicherheitseinrichtungen in Lehrte naturgemäß in Verbindung stehen, noch nicht einbegriffen.

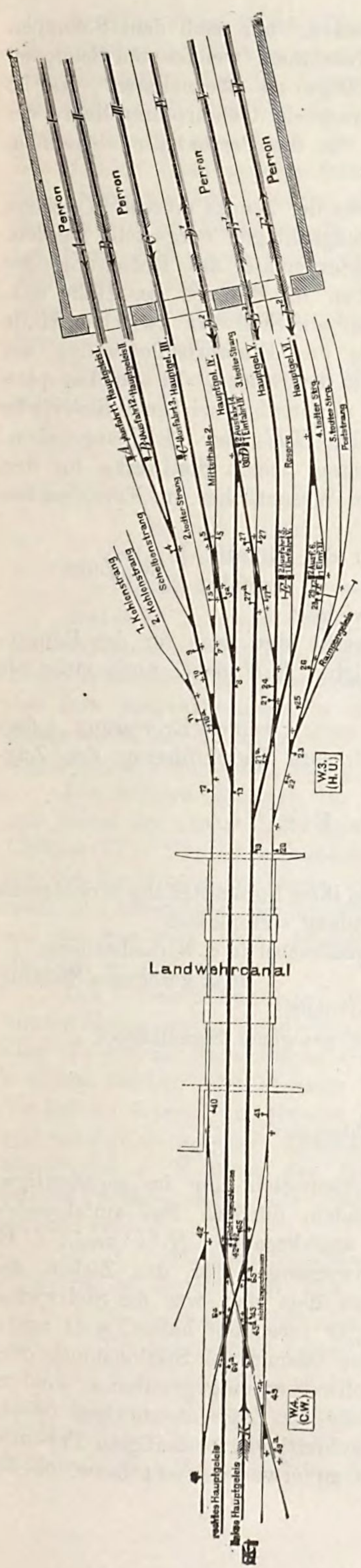
§ 53. Beispiel für die Auflösung einer Stellwerksanlage in zwei gesonderte Bezirke und für die Anwendung von Blockapparaten zur Sicherung der richtigen Reihenfolge bei Bedienung der optischen Signale.

Fig. 74 giebt den Lageplan für die Geleise und Weichen auf einer großen Berliner Kopfstation. Auf dem Geleisplane rechts hat man sich eine mächtige Bahnhofshalle zu denken, in welcher sechs Perrongeleise liegen, daneben einige andere für das Umwechseln der Maschinen. Vor und neben der Halle befinden sich noch die unentbehrlichen Geleise für die Aufstellung leerer Personenwagen, die Post- und Eilgut-Abfertigung.

Etwa 450 m von dem Geleisanfang im Innern der Halle an gerechnet, geht die Bahn über einen breiten Wasserlauf mit Uferstraßen hinweg. Die Brückenanlage an dieser Stelle hat gewissermaßen eine Einschnürung der ganzen Geleisgruppierung nothwendig gemacht. Es sind nur für vier Geleise Brücken hergestellt, mithin gab der erste Landpfeiler der Brücke den Punkt an, von welchem aus die fächerartige Vertheilung der Geleise nach der Halle zu vor sich gehen konnte.

Von den vier Brückengeleisen dienen die beiden äußersten als Ausziehegeleise für den Rangirbetrieb, die beiden mittleren gelten für die Ein- und Ausfahrt aller fahrplanmäßigen Züge. Es kommen nur Personenzüge in Betracht.

Jenseits der Brücke befinden sich zwei Geleiskreuzungen. Dieselben dienen nicht allein dazu, den Uebergang von einem Hauptgeleise auf das andere zu ermöglichen, sondern sie stellen auch die Verbindung mit den links und rechts dieser Hauptgeleise belegenen sehr ausgedehnten Geleisgebieten des anschließenden Rangir- und Güterbahnhofes dar. Insbesondere befindet sich bald hinter der Brücke die Locomotivstation, so daß alle Maschinen, welche Züge angebracht



Normal-Stellung.		Weichen.										Signale mit Block und Verschlussknebel.																		
		Hebelnummern										Hebelnummern																		
		Weichennummern										Signale																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bezeichn.d.Signale																														
A	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
B	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
C	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z

Normal-Stellung.		Weichen.										Signale mit Block und Verschlussknebel.																		
		Hebelnummern										Hebelnummern																		
		Weichennummern										Signale																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bezeichn.d.Signale																														
A	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
B	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
C	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z

Normal-Stellung.		Weichen.										Signale mit Block und Verschlussknebel.																		
		Hebelnummern										Hebelnummern																		
		Weichennummern										Signale																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bezeichn.d.Signale																														
A	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
B	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
C	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z

Normal-Stellung.		Weichen.										Signale mit Block und Verschlussknebel.																		
		Hebelnummern										Hebelnummern																		
		Weichennummern										Signale																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bezeichn.d.Signale																														
A	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
B	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
C	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
F ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z

Normal-Stellung.		Weichen.										Signale mit Block und Verschlussknebel.																		
		Hebelnummern										Hebelnummern																		
		Weichennummern										Signale																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bezeichn.d.Signale																														
A	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
B	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
C	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
D ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ²	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o	10p	10q	10r	10s	10t	10u	10v	10w	10x	10y	10z
E ¹	20	22	12	11	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h	10i	10j	10k	10l	10m	10n	10o</											

Fig. 74.
(Stationsblock und Zeichenerklärung auf der folgenden Seite.)

haben, an dieser Stelle die Geleise kreuzen müssen, um nach dem Schuppen zu gelangen und auch umgekehrt ein Theil der Maschinen, welche vom Schuppen kommend, nach der Halle fahren sollen, um Züge zu übernehmen. Es ist ersichtlich, daß an dieser doppelten Ueberkreuzung ein Gefahrpunkt liegt, der unter die Deckung des die Einfahrt der Züge in die Perronhalle sichernden Abschlusstelegraphen gebracht werden muß.

Block											
○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
Verbindung mit:											
H. U.				C.W.		H. U.		C.W.		H. U.	
Signale											
Aust. 1	Aust. 2	Aust. 3	Aust. 4	Aust. 1-4	Aust. 5	Aust. 6	Aust. 5-6	Einf. IV	Einf. V	Einf. VI	Einf. N-VI
●	+	+	+	⊕	+	+					
+	●	+	+	⊕	+	+					
+	+	●	+	⊕	+	+					
+	+	+	●	⊕	+	+					
			+		+	+		⊕	+	+	●
+	+	+	+		●	+	⊕				+
					+	+		+	⊕	+	●
+	+	+	+		+	●	⊕				+
					+	+		+	+	⊕	●

Station

Station

Fig. 74.

Auf jeder Seite der Brücke müssen Weichen- und Signal-Sicherungsanlagen hergestellt werden. Dabei entfällt naturgemäß die Bedienung der Ausfahrtstelegraphen für die von der Halle auslaufenden Züge auf ein Stellwerk zwischen Halle und Brücke, die des Einfahrtstelegraphen auf ein solches jenseits der Brücke. In dem Lageplan sind zwei solche unmittelbar wirkende Stellwerke (Thurmanlagen) in *HU* und *CW* angegeben. Die Bedeutung dieser beiden Stellwerke für den Zugverkehr ist im Wesentlichen im Vorstehenden schon vermerkt.

CW ist für die Einfahrt } der Züge
HU „ „ „ Ausfahrt }

in erster Linie wichtig.

Beide Stellwerke sind auch für den Rangirdienst unentbehrlich, *HU* dabei noch mehr als *CW*.

Es bedarf weiter keiner Erörterung, daß es für die regelrechte Durchführung des Zug-

Zeichenerklärung zu Fig. 74.

leeres Feld bedeutet „frei“.

- +
 -
 -
 - ⊕
 - ⊖
 - ⊗
 -
 -
 - ⊕
- bedeutet Weichenhebel oder Blocktaste, ist in ihrer Normalstellung verschlossen.
 „ „ „ ist in umgelegter Stellung verschlossen.
 „ rothe Blockscheibe u. verschloss. Signalknebel in d. Normalstellung.
 „ „ „ „ „ in d. gezogenen Stellung.
 „ weiße „ und freier Signalknebel.
 „ „ „ „ jedoch gezogener Signalknebel.
 „ weiße Blockscheibe.
 „ rothe Blockscheibe.
 „ weiß gemachte Blockscheibe verschlossen.

verkehrs Bedingung bleibt, daß beide Stellwerksposten nur im gegenseitigen Einverständniß bei Bedienung der Signale handeln dürfen. Bei einfahrenden Zügen muß sich *CW* nach *HU*, bei ausfahrenden *HU* nach *CW* richten. Die Station, von welcher die Anweisungen für das Ziehen des einen oder anderen Fahrsignales ausgehen, muß über das, was die Stellwerkswärter in Ausführung eines erhaltenen Auftrages veranlaßt haben, stets unterrichtet bleiben. Dazu genügt nicht, daß der Beamte am Stationsblock oder am Morse-Apparat die Meldungen von beiden Stellwerken entgegennimmt, sondern es ist nöthig, daß die Stationsbeamten, welche die Züge abzufertigen haben, die Rangirbeamten und alle übrigen bei der Zugabfertigung betheiligten Personen erkennen können, ob die Einfahrt eines Zuges zu erwarten steht bezw. ob für

die Ausfahrt eines Zuges alles vorbereitet ist. Ein Beispiel, wie das hier in Rede stehende, führt gewissermaßen zur Verwerthung der englischen Betriebs-einrichtungen. Bei der großen Anzahl von an- und abfahrenden Zügen (120 bis 130 in 20 Stunden) ist es klar, daß die mit dem Perrondienst betrauten Beamten nicht auch noch den Signaldienst versehen können. Dieser ruht in den Händen eines anderen Stationsbeamten (bei den englischen Bahnen in denen des „Signalmanne“, worin grundsätzlich kaum ein Unterschied sein dürfte). Da nun von der Halle aus ein von *CW* am vorgeschobenen Abschlußtelegraphen gegebenes Fahrsignal nicht wahrgenommen werden kann, so erklärt sich das Bedürfnis, daß auch von *HU* Einfahrts-Signale gezogen werden müssen. Diese sind zweckmäßig an den Masten mit anzubringen, welche die Ausfahrts-Signalflügel tragen.

Unter Bezugnahme auf die in § 18 gegebenen Gesichtspunkte ist zu beachten, daß

für alle aufahrenden Züge erst *CW* die Weichen richtig gestellt und verriegelt haben muß, bevor *HU* seinerseits das Erforderliche zum Ziehen des Ausfahrts-Signales veranlassen kann und daß

für alle einfahrenden Züge erst *HU* die gleichen Vorbereitungen getroffen haben muß, bevor *CW* in der Lage sein darf, Einfahrts-Signal geben zu können.

Dabei ist es nicht nöthig, daß *CW* für ausfahrende Züge auch noch besondere Ausfahrts-Signale bedient. Für diese Zugrichtung sind zwei Signale hinter einander nicht erforderlich, wie bei der Einfahrt; es genügt, daß *HU* das dem Stationsbeamten in der Halle sichtbare Ausfahrts-Signal nicht eher geben kann, als bis nicht nur in *HU*, sondern auch in *CW* die Weichen der zugehörigen Fahrstraße richtig gestellt und verriegelt sind.

Die Sicherungsanlage für die Geleisverzweigungen ist so getroffen, daß aus jedem der sechs Hallengeleise ein Zug ausfahren, aber nur in drei dieser Geleise (IV—VI) ein Zuge infahren kann. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit für die Errichtung von sechs einarmigen Ausfahrtstelegraphen, von denen drei noch mit besonderen Einfahrtsflügeln zu versehen sind. Die Bedienung entfällt auf das Stellwerk *HU*; letzteres hat also drei Einfahrts- und sechs Ausfahrts-Straßen zu sichern.

Die Geleisverbindungen sind derartig, daß alle Züge aus dem ersten bis vierten Hallengeleise unmittelbar in das richtige rechtsseitige Hauptgeleis gelangen, also die Brücke im richtigen Geleise passiren. Dagegen müssen Züge, welche von dem fünften oder sechsten Hallengeleise abfahren, im falschen Geleise über die Brücke fahren, um jenseits derselben mittelst der Kreuzung in das richtige, rechtsseitige Hauptgeleis überzugehen. Daraus folgt, daß in dem Bereich des Stellwerkes *CW* außer der für alle Züge gleichen Einfahrt noch zwei Ausfahrten vorkommen, daß also in *CW* im Ganzen drei Fahrstraßen zu sichern sind.

Da *HU* das Anfangsstellwerk für ausfahrende, *CW* das für einfahrende Züge ist, so ergibt sich, daß

die Station in *CW* den Einfahrtshebel, in *HU* die Ausfahrtshebel unter Blockverschluß halten muß.

Des Weiteren ist aus § 18 herzuleiten, daß die Station die Verriegelungs-Vorrichtungen zu den Fahrstraßen für die Ausfahrten in *CW*, die Einfahrten in *HU* unter Block halten muß und zwar in gezogener Stellung, damit nach Annahme eines Zuges und sobald die Anweisung zum Ziehen eines Fahrsignales

an das dem Zuge zunächst belegene Stellwerk ergeht, das hinterliegende an der Fahrstrasse nicht mehr ändern kann. Die Einwirkung des Stellwerkspostens auf den Lauf der Züge bleibt demselben dadurch gewahrt, daß der Stellhebel selbst nicht blockirt ist, wodurch der Wärter jederzeit aus eigener Entschliessung einem Zuge das Haltezeichen geben kann.

Die Blockverschlüsse der aufgezählten neun Signale von *HU*, der drei Fahrrichtungen etc. in *CW* ergeben zusammen zwölf Blockkammern für die Budenblocks, zwölf für den Stationsblock. Die Verschlusstabellen der Fig. 74 weisen die verschiedenen Abhängigkeiten nach.

Das Arbeiten der Blockeinrichtungen läßt sich am Besten an der Hand folgenden Beispieles verfolgen.

Es soll ein Zug in das vierte Hallengeleis fahren.

Die Station giebt durch ein Weckersignal Nachricht an *HU*. Der Wärter in *HU* stellt die Weichen, verriegelt dieselben, zieht das Fahrsignal und giebt ein Blocksignal an die Station. Durch das letztere legt er die die Weichen-Stellhebel verriegelnde Schubstange seines Stellwerkes unter Blockverschluß, der erst durch die Station wieder gehoben werden kann. Die Fahrstrasse ist also gesichert und der Einwirkung des Wärters entzogen. Das Blocksignal hat am Stationsblock eine Blockkammer frei gemacht, die in ihrer Wechselwirkung zu einer benachbarten mit *CW* in Verbindung stehenden den Stationsbeamten nunmehr in die Lage setzt, den Einfahrts-Signalhebel in *CW* zu deblockiren. Der Wärter in *CW* stellt hierauf die Weichen, verriegelt die Fahrstrasse und zieht das Signal.

Ist der Zug eingefahren, so wiederholen sich die Vorrichtungen in umgekehrter Reihenfolge.

Diese Einrichtung, wonach jeder Weichensteller immer nur durch die Station, niemals unmittelbar von dem Nachbarposten einen Auftrag erhält, ist ganz besonders geeignet, die örtlich getrennten Anlagen unter einheitlichen Betrieb zu bringen und kann nach den gemachten praktischen Erfahrungen zur Verwerthung für ähnliche Fälle angelegentlich empfohlen werden.

II. Die Verbindung der Stellvorrichtungen mit den Weichen und Signalen.

§ 54. Allgemeiner Zweck der Leitungen.

Die von einer Stellvorrichtung bzw. einem Stellwerk ausgehenden Leitungen nach den Weichen, Signalen oder den Verriegelungs-Vorrichtungen zu Weichen und Signalen sollen die an dem Stellhebel oder der Stellwinde ausgeübte Arbeit nutzbringend auf die zu bewegendenden Gegenstände übertragen.

Bei den unmittelbar wirkenden Stellhebeln handelt es sich darum, die durch Ausübung einer bestimmten Kraft einem Weichen-Stellhebel mitgetheilte Bewegung auf die Zungen einer entfernten Weiche so zu übermitteln, daß von der am Weichen-Stellhebel verrichteten Arbeit ein möglichst großer Theil für die Verschiebung der Weichenzungen um das Maß des Zungenausschlages nutzbar wird,

sowie

die im gleichen Sinne an einem Signal-Stellhebel verrichtete Arbeit mit thunlichst vollkommener Nutzwirkung auf die Flügel oder Scheiben entfernter Signale zu übertragen, um diese Signalzeichen aus der Ruhe in die gezogene Stellung bzw. umgekehrt zu versetzen.

Für die Leitungen der mittelbar wirkenden Stellwerke findet derselbe Grundsatz sinngemäße Anwendung auf die Bewegung der vom Stellwerk entfernt liegenden Verriegelungs-Vorrichtungen.

§ 55. Gestänge und Drahtzüge.

Wird von den electrischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks), welche stellenweise als mittelbar wirkende Stellwerke gelten können, abgesehen, so kommen nach dem gegenwärtigen Stande der Technik für die im vorhergehenden Paragraphen erwähnten Leitungen nur mechanische Vorkehrungen in Betracht. Es sind dieses entweder feste Stangenverbindungen oder geschlossene Drahtzüge (doppelte Drahtleitungen).

Für die unmittelbare Bedienung der Weichen finden sowohl feste Gestänge als doppelte Drahtzüge Anwendung, für die unmittelbare Bedienung der Signale und die Bewegung der zu mittelbar wirkenden Stellwerken gehörigen Verriegelungs-Vorrichtungen fast ausnahmslos doppelte Drahtzüge, Gestänge nur in vereinzelten Fällen.

Die früher für die Signalbedienung allgemein üblich gewesene Anwendung einfacher Drahtzüge hat sich nicht bewährt. Der einfache Drahtzug, welcher durch Gewichte gespannt gehalten werden muß, arbeitet nicht so zuverlässig als der geschlossene Drahtzug, ist daher für den Betrieb unvollkommener und namentlich in Verbindung mit Stellwerken, wo es sich darum handelt, die von einem Hebel mit begrenztem Hub ausgeübte Bewegung zu übertragen, nicht zu verwenden.

Leitungen aus festem Gestänge können vor- und zurückgeschoben werden. Sie sind also einer Zug- und Druckbeanspruchung unterworfen.

Drahtzüge können nur gezogen werden.

Die Arbeitsweise des Doppeldrahtzuges ist so, daß durch die Bewegung des zugehörigen Hebels der Stellvorrichtung der eine Drahtzug gespannt und angezogen, während der andere um dasselbe Maß nachgelassen wird. Bei der Rückwärtsbewegung des Hebels wird der durch die vorhergegangene Bewegung nachgeholte Draht nun seinerseits gespannt und der gespannt bzw. angezogen gewesene nachgelassen. Nur immer die gespannte, d. i. gezogene Hälfte des geschlossenen Drahtzuges verrichtet die Nutzarbeit, sei es zur Umstellung von Weichen, Verriegelungsrollen u. s. w. oder zum Ziehen von Signalen.

§ 56. Arbeitsverlust in den Leitungen.

Die Arbeitsverluste, mit welchen man bei einer jeden Leitung zu rechnen hat, setzen sich zusammen aus Kraft- und aus Bewegungsverlusten.

Ein Theil der am Stellwerkshebel ausgeübten Kraft wird bei Inbewegungsetzung der Leitung durch die schädlichen Widerstände der letzteren verzehrt. Dieser Kraftverlust wächst mit der Länge der Leitung, der Anzahl der Ablenkungsstellen, dem Gewicht der Leitungskörper, der Elasticität des Leitungsmaterials, überhaupt mit Zunahme aller derjenigen Factoren, welche für das Maß der Reibung von Einfluß sind.

Die Bewegungsverluste sind um so größer, je elastischer das Leitungsmaterial ist und je mehr Schwankungen der Temperatur auf die Leitungen einwirken können.

Mit der Elasticität der Leitungen ist daher am Meisten zu rechnen, weil diese sowohl bei dem Kraft- als bei dem Bewegungsverlust in Betracht kommt.

§ 57. Allgemeine Anordnung der Gestängeleitungen.

Die Leitungen aus festem Gestänge erweisen sich der angreifenden Kraft gegenüber weniger elastisch als die Drahtzüge. Bei der Beanspruchung auf Zug bleibt das Gestänge unveränderlich; bei der auf Druck ist auf Verbiegungen Rücksicht zu nehmen, d. h. es sind Vorkehrungen zu treffen, welche diese Verbiegungen unschädlich machen.

Jede Gestängeleitung muß vom Anfangspunkt (d. i. dem Hebel im Stellwerk) bis zum Endpunkt (d. h. der Weiche oder dergleichen), so geführt werden, daß sie ungeachtet der unvermeidlichen Anordnung in gebrochener Linie den nach der Oertlichkeit möglichen, kürzesten Weg beschreibt, soweit dieses ohne eine Vermehrung der durch die Geleisanlage bedingten Winkelpunkte zu erreichen ist. Es ist daher in jedem einzelnen Falle zunächst festzustellen, wie viel Winkelpunkte vorgesehen werden müssen, um bei zweckmäßiger Kreuzung der Geleise und passender Zusammenlegung mehrerer

Leitungen derselben Richtung überhaupt die Weiche erreichen zu können. Der genaue Ort dieser Winkelpunkte ist dann mit Auswahl des kürzesten Weges für die Leitungen zu bestimmen.

Alle Winkelpunkte müssen unverrückbar festgelegt werden, so daß die Drehpunkte der eingeschalteten Winkelhebel u. s. w. bei der Bewegung der Leitungen nicht ausweichen können.

Eine unterirdische Führung der Gestänge in guten widerstandsfähigen, aber auch leicht zugänglichen Canälen ist als Regel anzunehmen. Frei liegende, d. h. oberirdisch angeordnete Gestänge sind hinderlich bzw. gefährlich für das Bahnpersonal, dem Staub und Schnee ausgesetzt, daher in der betriebsfähigen Erhaltung kostspielig. Gestängeleitungen können nur dann ohne besondere Nachteile oberirdisch geführt werden, wenn sie sich in derselben Höhe wie oberirdische Drahtzüge (d. h. oberhalb der gewöhnlichen Schneedecke im Winter) anbringen lassen.

Das Gestänge muß in thunlichst gleichen Abständen unterstützt werden. Die Entfernung der Stützpunkte richtet sich nach der Widerstandsfähigkeit des Gestängequerschnittes gegen die durch das eigene Gewicht des Gestänges einerseits und die bei Bewegung der Leitung dem Gestänge etwa mitgetheilte Druckspannung andererseits bewirkte Biegungsbeanspruchung. Die Stützpunkte müssen von Winkelpunkt zu Winkelpunkt immer eine gerade Höhenlinie ergeben.

An den Unterstützungsstellen muß das Gestänge gegen Ausbiegungen nach unten oder zur Seite vollständig sicher gelagert sein. Schutzvorkehrungen gegen Ausbiegungen nach oben sind nicht unbedingt erforderlich, aber zweckmäßig, da ein Abheben des auf den Druck beanspruchten Gestänges namentlich dann zu befürchten steht, wenn das Lager des einen oder anderen Stützpunktes versackt sein sollte. Unterstützungen mit allseitiger Führung des Gestänges verdienen daher den Vorzug. Die Stütz- und Führungsmittel sind so zu wählen, daß sie der Bewegungsübertragung einen möglichst kleinen Widerstand entgegensetzen.

Es ist vortheilhaft, Leitungen von thunlichst geringem Gewicht zu verwenden, soweit dieses unbeschadet um die Steifigkeit bzw. Festigkeit derselben geschehen kann. Die Wahl des Querschnittes ist hier entscheidend. Der kreisförmige Querschnitt muß stets beibehalten werden; der Querschnitt kann einen vollen Kreis oder einen Kreisring bilden. Man hat daher zu unterscheiden zwischen einem

vollen, massiven und
einem hohlen (Röhren-) Gestänge.

Volle Gestänge aus Rundeisen oder Rundstahl haben einen geringeren Durchmesser als Röhrengestänge. Das Röhrengestänge ist am Weitesten verbreitet.

Zur Erhaltung einer gleichmäßigen Ruhespannung in der Leitung bzw. zur Unschädlichmachung aller Temperatureinwirkungen auf das Arbeiten der Leitung sind besondere Ausgleich-Vorrichtungen (Compensationen) anzuwenden. Da der eingeklinkte Hebel im Stellwerk das zugehörige Gestänge an dem Anfangspunkte unverrückbar festhält, so müssen die von Wärme oder Kälte veranlaßten Ausdehnungen oder Zusammenziehungen eine Verschiebung des Gestänge-Endpunktes hervorrufen.

Der Endpunkt des Gestänges ist auch der Angriffspunkt auf die Weichen-Umstellvorrichtung. Es müssen daher Einrichtungen getroffen werden, welche es gewährleisten, daß ungeachtet der veränderlichen Lage dieses Angriffspunktes die Weichenumstellung stets sicher vor sich geht, d. h. also bei Umlegung des

Stellhebels von einer Endlage in die andere die bezügliche Zunge der Weiche stets fest an die Backenschiene anschliesst. Es empfiehlt sich demnach, die Ausgleichvorrichtung an das Ende des Gestänges zu verlegen und mit der Umstellvorrichtung derart unmittelbar in Verbindung zu bringen, daß die durch die Temperatureinflüsse hervorgerufenen Gestängebewegungen sich nicht auf die Umstellvorrichtung übertragen können, sondern nur die Bewegungen des Stellhebels selbst aus einer Endlage in die andere. Diese jetzt allgemein üblichen, zu den Leitungsgegenständen zählenden Vorkehrungen sind unter dem Namen „Endcompensationen mit Spitzenverschlufs“ bekannt.

Wenn dagegen nicht nur der Anfangspunkt, sondern auch der Endpunkt des Gestänges festgelegt ist, d. h. also, wenn der Angriff unmittelbar auf einen mit der Weichenstange verbundenen, fest gelagerten Winkelhebel erfolgt, so sind Ausgleichvorrichtungen im Gestänge selbst anzuordnen. Es muß dann die ganze Leitung in eine Anzahl von Gestängetheilen zerlegt werden, welche durch Ausgleichvorrichtungen mit einander verbunden werden. Die Länge dieser Gestänge-Abschnitte ist abhängig von dem Grade der Ausgleichungsfähigkeit der eingeschalteten Vorkehrungen, dem Ort der festen Winkelpunkte u. s. w.

Hierher gehören als einfachste, selbstthätig wirkende Ausgleichvorrichtungen die waagerecht schwingenden zweiarmligen Hebel (Balanciers), bei bestimmter Anordnung auch die Winkelhebel der Ablenkungsstellen. Für nahe bei einander liegende Gestänge sind senkrecht stehende Ausgleichvorrichtungen der verschiedensten Form erdacht und verwendet. Im Allgemeinen haben aber alle diese Constructionen mit Einführung der End-Ausgleichvorrichtung ihre Bedeutung verloren. Nur bei gekuppelten Weichen sind sie noch unentbehrlich, da das von der vorliegenden zur hinterliegenden Weiche führende Stück des Gestänges in sich ausgeglichen werden muß, um übereinstimmende Angriffe auf die Umstellvorrichtungen zu erzielen. Ebenso ist bei langen Leitungen — von etwa 150 m Länge an — eine Zwischen-Ausgleichvorrichtung noch einzuschalten, wenn die am Ende rechnungsmäßig nicht ausreichend wirksam erscheint.

§ 58. Gestängematerial und Gestängeverbindungen.

Das gewöhnliche hohle Gestänge besteht aus schmiedeeisernen Röhren von 41 bis 42 mm äußerem Durchmesser und 4 mm Wandstärke. Die einzelnen Rohrenden sind 5 m lang und werden durch rot 110 mm lange Muffen zusammengeschraubt. Für die Verschraubungen ist das gewöhnliche Gasgewinde am geeignetsten, weil erwartet werden kann, daß ein für diese Gewindeart passendes Schneidezeug namentlich auf allen größeren Bahnhöfen schon vorhanden ist, mithin die Beschaffung neuer Geräthe für die Unterhaltung meistens erspart wird.

Bei den Rohren ist darauf zu achten, daß die Wandungen überall gleiche Stärke haben und beim Anschneiden der Gewinde die Wandung an keiner Stelle durchschnitten wird.

Die Anwendung kurzer Muffen für die Verbindungsstellen, wie solche bei Gasleitungen gebräuchlich sind, ist für Weichengestänge zu verwerfen. Ein Vernieten der langen Muffen mit den Rohrenden ist nicht nöthig, wenn darauf gehalten wird, daß die Muffen gleich weit über beide Rohrenden greifen und überhaupt jedes Rohrstück auf 45 mm Länge in die Muffe verschraubt ist.

Das normale Gewicht von einem laufenden Meter eines 42 mm starken Rohrgestänges beträgt 3,8 kg.

Ein Gestänge von 42 mm Durchmesser ist für alle Weichenleitungslängen, welche bei unmittelbar wirkenden Stellwerken für gewöhnlich vorkommen können, ausreichend stabil, d. h. also für Leitungen, die sich, auf das Stellwerk als Mittelpunkt bezogen, innerhalb eines Kreises von höchstens 350 mm Halbmesser befinden.

Bei kurzen Leitungen und Umstell-Vorrichtungen ohne Spitzenverschluss, also bei festen Gestänge-Endpunkten, genügt auch ein Rohrgestänge von 32 bis 33 mm Stärke. Dieses schwache Gestänge ist aber nur dann anwendbar, wenn von den sämtlichen Leitungen ein und desselben Stellwerkes keine über 150 m Länge besitzt. Bei einer grossen Stellwerksanlage würde es sowohl den Bau als die Unterhaltung erschweren, wollte man für die kurzen Leitungen schwaches, für die langen Leitungen starkes Gestänge verwenden.

Das Gewicht eines laufenden Meters des schwachen Rohrgestänges ist 2,3 kg.

Da wo die Enden der einzelnen Gestängetheile an die Schenkel der Winkelhebel, der Ausgleichvorrichtungen u. s. w. greifen, sind massive gabelförmige Stücke mit den Rohren zu verbinden, welche an die Hebel u. s. w. mittelst Scharnierbolzen angeschlossen werden.

Wenn eine Kreuzung von in gleicher Ebene liegenden Weichenleitungen aus Rohrgestänge unvermeidlich ist, so dürfen an der Kreuzungsstelle die Rohre nicht gekröpft werden, um die freie Bewegung der einzelnen Leitungen zu sichern. Es ist vielmehr das eine Gestänge in richtiger Lage beizubehalten und das andere Gestänge an der Kreuzungsstelle in einer dem Leitungshube entsprechenden Länge auszuschneiden und durch kräftige Laschenverbindungen zu ersetzen, welche den unbehinderten Durchgang des ersten Gestänges sichern.

Der Ort für die Schraubenmuffen eines jeden Gestänges muß so gewählt werden, daß bei Bewegung desselben eine Muffenverbindung niemals bis an einen Stützpunkt kommen und damit einen schädlichen Widerstand oder eine ungleichartige Führung hervorrufen kann.

Alle Schraubenmuffen und alle Gestängestücke müssen sorgfältig angeschnittene, gut zu einander passende Gewinde besitzen, so daß die Muffen eine in jeder Beziehung widerstandsfähige Verbindung herstellen. Die kurzen Gestängetheile, welche von der Umstellvorrichtung an der Weiche nach den Zungen führen, müssen mit Regulir-Spannschrauben und Sicherheitsmuttern ausgerüstet sein, um nach Bedarf die Angriffsstange verlängern und verkürzen zu können. Die Spannschrauben haben Links- und Rechtsgewinde. Die Sicherheitsmuttern schützen gegen ein Lockerwerden der Spannschraube im Betriebe. Auf die als Weichenangriffsstangen dienenden Gestänge-Enden haben die Ausgleich-Vorrichtungen keinen Einfluss. Es müssen daher diese Stangen so kurz als möglich gehalten werden, damit die Einwirkungen der Temperatur unschädlich bleiben und den sicheren Zungenschluss nicht beeinträchtigen. Demungeachtet wird zu verschiedenen Jahreszeiten ein Lösen oder Anspannen der Regulirschraube nicht zu umgehen sein, um die Länge der Angriffsstange der Durchschnittstemperatur anzupassen.

Einen besonderen Nutzen haben die Spannschrauben noch bei Auswechselungen der Weichen, wenn der Zungenaufschlag der neuen Weiche von dem der alten abweicht.

Das massive Gestänge besteht aus Rundeisen oder Gussstahl von 25 mm Stärke. Die einzelnen Stangentheile sind 8 m lang. Die Verbindung erfolgt durch Schraubenmuffen wie bei dem Rohrgestänge.

Ein laufendes Meter massives Gestänge wiegt 3,65 kg.

Jedes Gestänge muß mit einem gegen Rosten schützenden Ueberzug versehen werden. Ein guter Anstrich mit den bekannten Eisen-Deckfarben genügt, eine Verzinkung ist aber besser.

§ 59. Lagerung und Führung der Gestänge.

Das 42 mm starke Rohrgestänge muß in Entfernungen von mindestens 3,5 zu 3,5 m, das schwache 33 mm starke in Abständen von 2 zu 2 m und das massive Gestänge auch von 2 zu 2 m unterstützt und geführt werden.

Als Stützmittel können dienen: Feste Rollen, Kugel-Lager, Walzen, bewegliche Rollen.

Bei den festen Tragrollen tritt außer der rollenden Reibung zwischen Rollenumfang und Gestänge noch die Zapfenreibung im Rollenlager, bei den anderen Stützmitteln nur die rollende Reibung als Bewegungswiderstand auf.

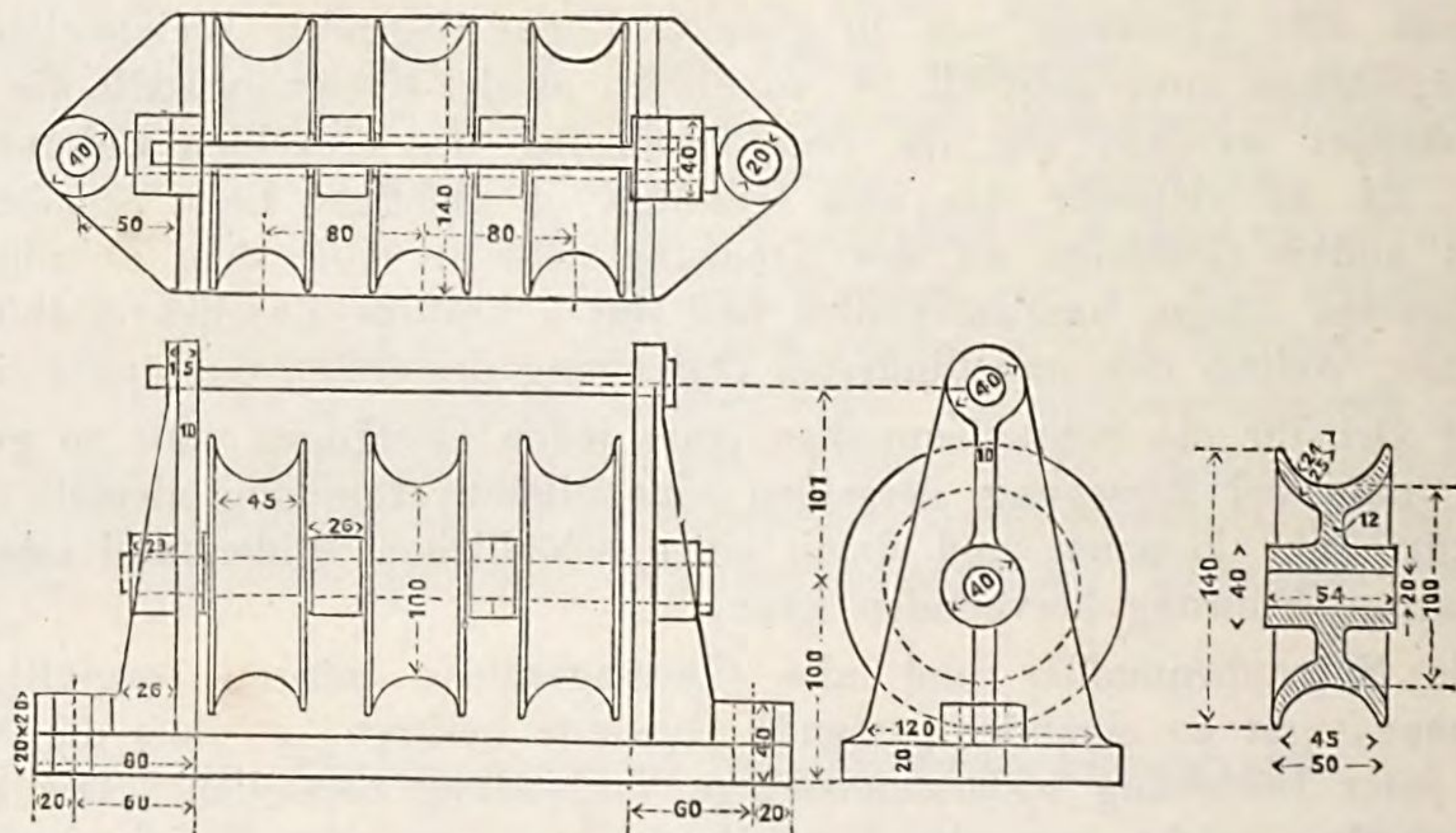


Fig. 75.

Die Tragrollenstühle bestehen aus einer in einem Stuhl drehbar gelagerten Rolle, deren Umfang mit einer halbkreisförmigen Vertiefung für die Aufnahme des zu unterstützenden Gestänges versehen ist (vergl. Fig. 75).

Die auftretende Zapfenreibung ist erheblich größer als die rollende Reibung am Tragrollen-Umfang bei bewegtem Gestänge. Sorgfältige Reinhaltung der Zapfen und Lager, sowie regelmäßiges Oelen ist für die Erzielung des bestmöglichen Ganges des Gestänges unerläßlich. Der Tragrollenstuhl steht daher allen anderen Stützmitteln, bei denen weder Zapfenreibung auftritt, noch ein häufiges Schmieren erforderlich ist, nach.

Bezeichnet man die zum Bewegen eines in Tragrollen gelagerten Weichen-gestänges von bestimmter Länge erforderliche Kraft mit 1, so ist die für die Bewegung eines gleich langen in Kugellagern geführten Gestänges benötigte

Kraft nur $\frac{1}{7}$.

Bei dem Kugellagerstuhl wird das Gestänge unmittelbar durch Kugeln unterstützt, welche der hin- und hergehenden Bewegung des Gestänges frei folgen, indem sie sich mit demselben verschieben (siehe Fig. 76).

Jedes Gestänge wird durch zwei Kugeln getragen, welche mit dem Letzteren auf einer Bahn auf- und abrollen. Die Führungsbahnen der Kugeln bestehen am Zweckmäßigsten aus Rundeisen. Die losen Kugeln berühren dann Gestänge und Führungsbahnen zusammen nur in drei Punkten. Die Kugeln, welche aus Gussstahl herzustellen sind, erfahren bei ihrer Beweglichkeit und der geringen Zahl von Berührungspunkten kaum eine Abnutzung und brauchen nie geölt zu werden, zumal die Führungsstäbe von kreisrundem Querschnitt ein Ansammeln fremder Körper auf den Bahnstrecken erschweren bzw. verhindern. Bei einer jeden Kugel kommen verschiedene Laufkreise in Betracht und zwar in Bezug auf den Berührungspunkt mit dem Gestänge ein Kreis vom Kugeldurchmesser D , und in Bezug auf die Berührungspunkte mit den Führungsbahnen zwei gleiche Kreise vom kleineren Durchmesser d der zugehörigen Schnittfläche (siehe Fig. 77).

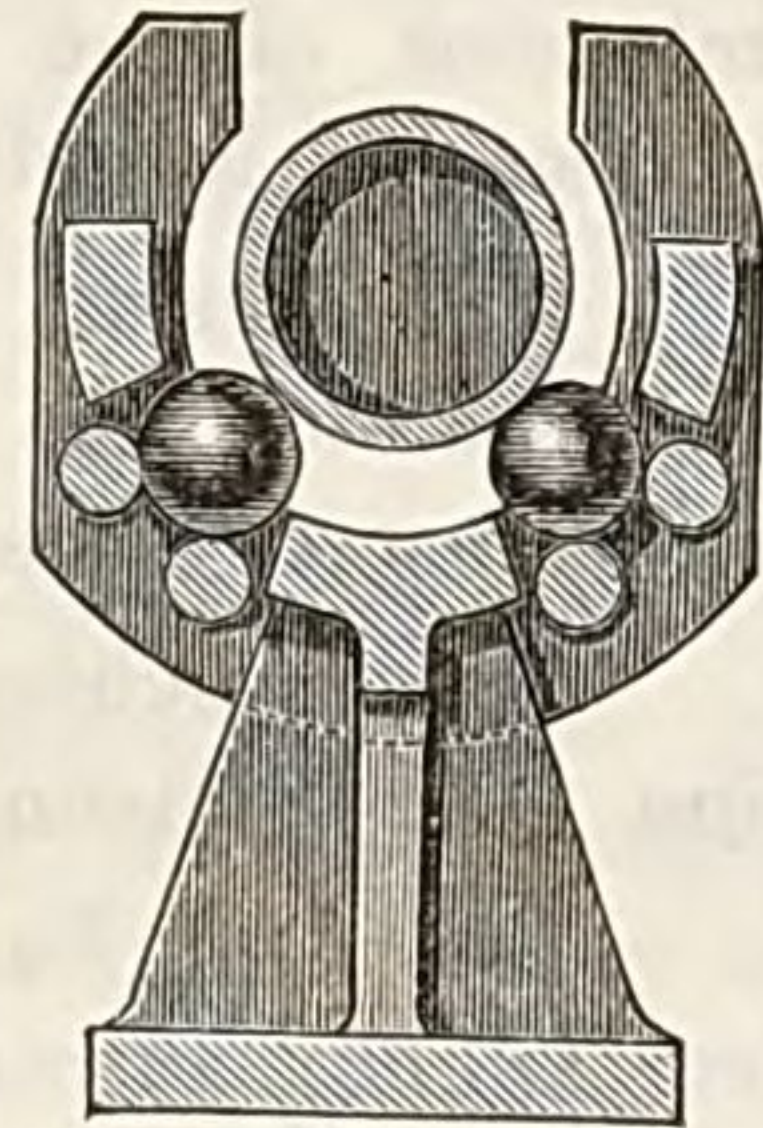


Fig. 76.

In Folge dieser Ungleichheit der Laufkreise sind die relativen Wege der Kugelführung gegen obere und untere Bahn nicht gleich groß; sie verhalten sich wie $d:D$. Die gegenseitige Verschiebung beider Bahnen ist gleich der Summe der beiden Wege, also proportional $(d + D)$.

Bedeutet V die Verschiebung des Gestänges, W die der Kugel, so ist

$$W = \frac{d}{D + d} \cdot V.$$

Hiernach berechnet sich die Länge, welche einem Lagerstuhl für lose Kugelführung gegeben werden muß.

Die Kugeln erhalten einen Durchmesser (D) von 15—20 mm.

Kugeln aus Glas haben sich nicht bewährt.

Die Gestänge-Unterstützung mittelst zweier Kugeln ist als ein halbes Kugellager zu bezeichnen. Als Schutzmittel gegen ein etwaiges Abheben des Gestänges kann man bei diesem wie bei dem Tragrollenstuhl einen Steg anwenden, der oberhalb des Gestänges angebracht, beide Seiten des Lagerstuhles

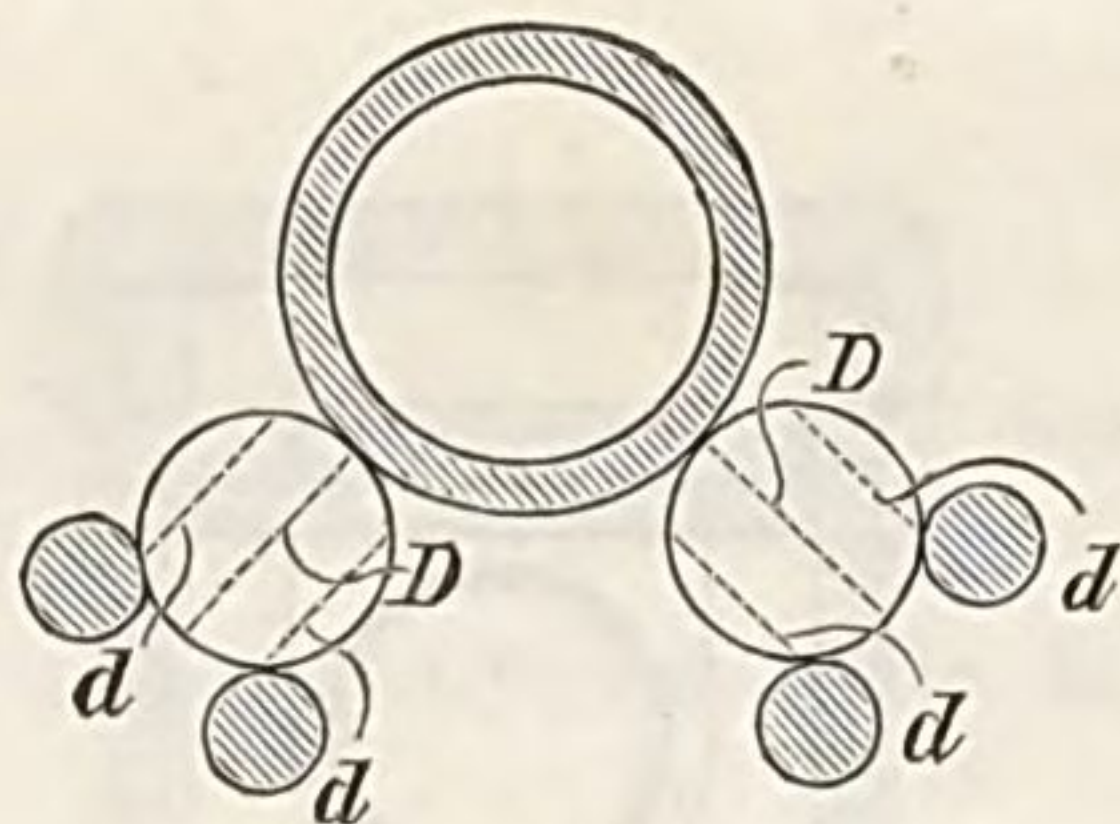


Fig. 77.

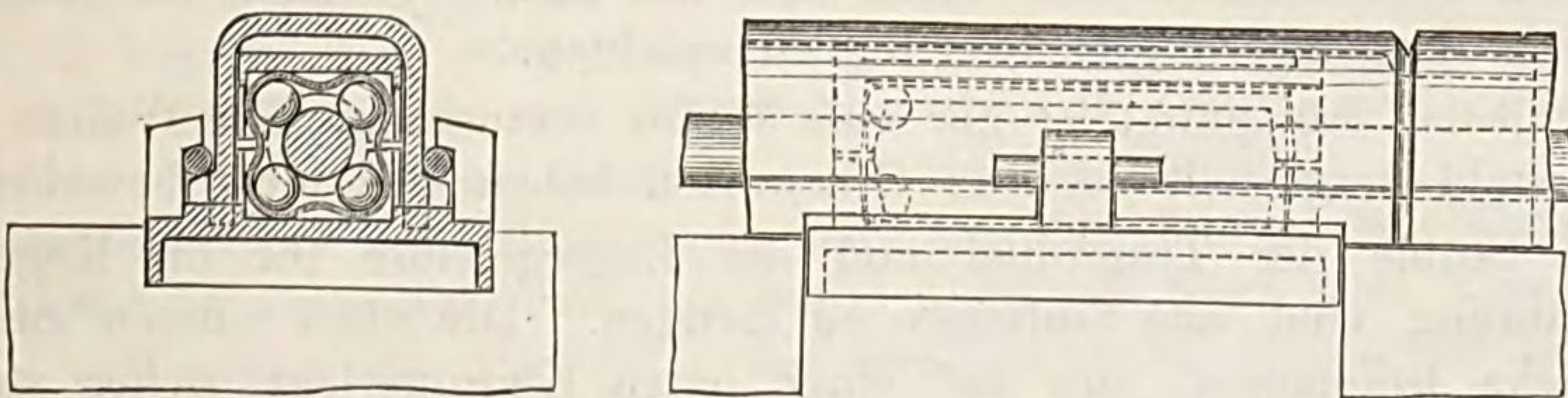


Fig. 78.

mit einander verbindet. Derselbe gestattet die freie Bewegung des Gestänges; eine Berührung mit dem Stege tritt erst bei eintretenden Ausbauchungen ein. Letztere sind bei dem 42 mm starken Gestänge — ordnungsmäßige Unter-

haltung vorausgesetzt — nicht zu befürchten. Bei dem schwachen Rohrgestänge von 33 mm Durchmesser dagegen, sowie bei dem 25 mm starken massiven Gestänge muß ein Schutz gegen Abheben vorgesehen werden. Der Steg bietet dazu nur ein unvollkommenes Mittel, weil das Gestänge bei der eintretenden oberen Führung daran schleifen würde. Es verdient daher ein geschlossenes Kugellager den Vorzug (siehe Fig. 78).

Bei diesem wird das Gestänge durch vier Kugeln in jedem Lager fest eingespannt, ein Abheben oder seitliches Ausweichen des Gestänges damit in wirksamster Weise verhindert.

Das geschlossene Kugellager ist namentlich bei dem vollen Gestänge für eine gute Führung unerläßlich.

Bei dem Bau eines Kugellagers ist nicht nur auf eine für die Bewegung der Kugeln ausreichende Länge, sondern auch auf eine, das Herausfallen der Kugeln verhindernde Vorrichtung Bedacht zu nehmen.

Eine andere Art von Stützmittel ist das der mitgehenden Walzen oder Rollen. Dieselben verschieben sich auch auf Gleitbahnen des Lagerstuhles, haben halbkreisförmige Mantelflächen zur Aufnahme des Gestänges, deren Durchmesser aber gegen den Gestängedurchmesser so bemessen ist, daß das Gestänge nur an zwei Punkten anliegt (siehe Fig. 79).

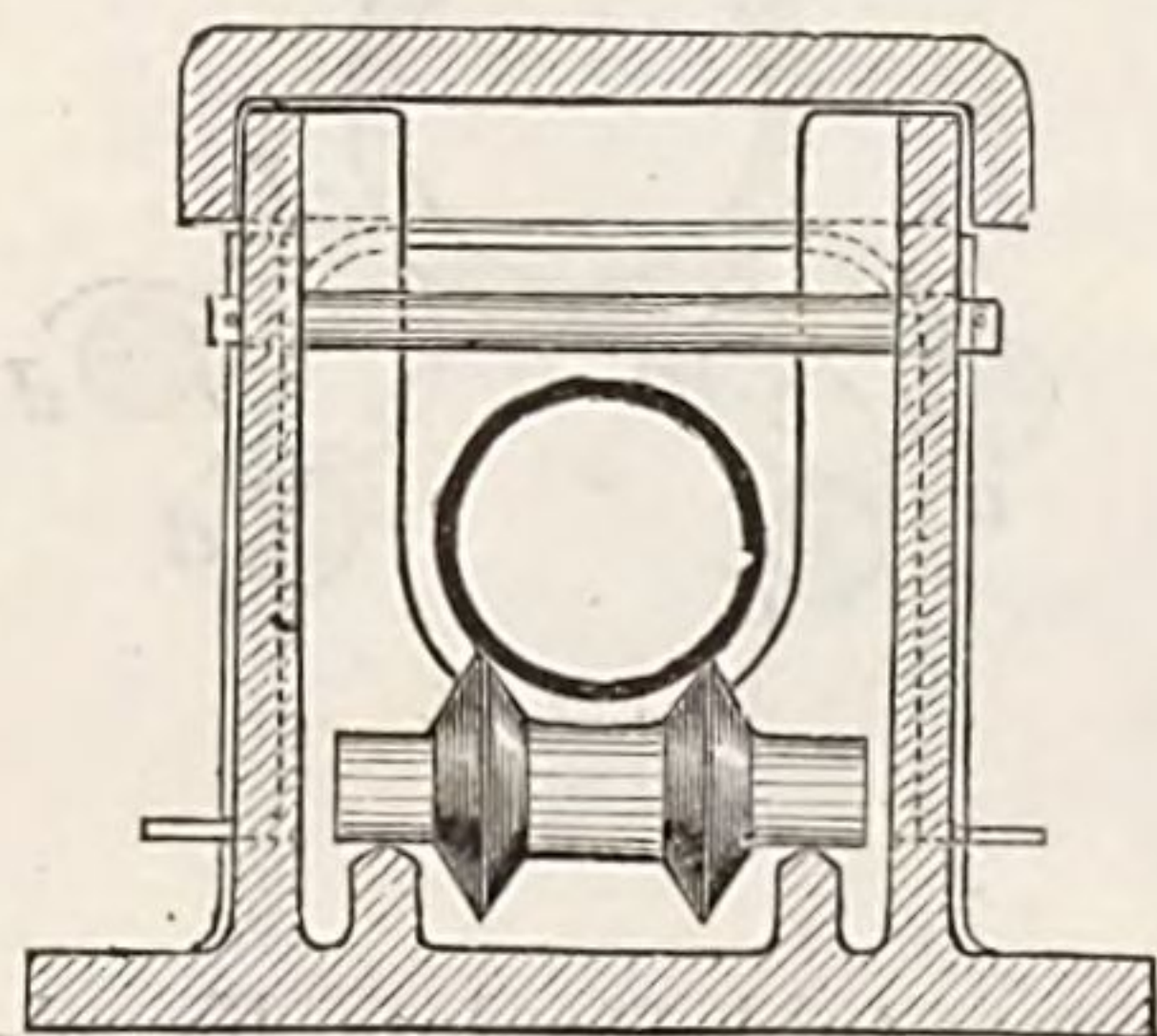


Fig. 79.

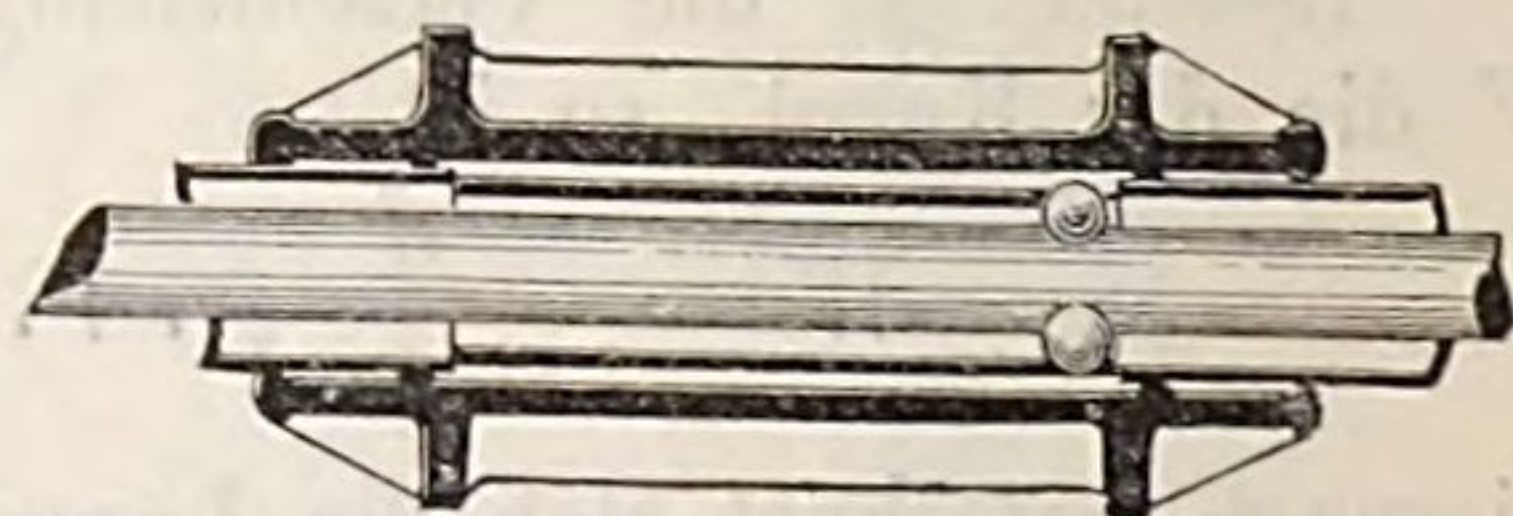
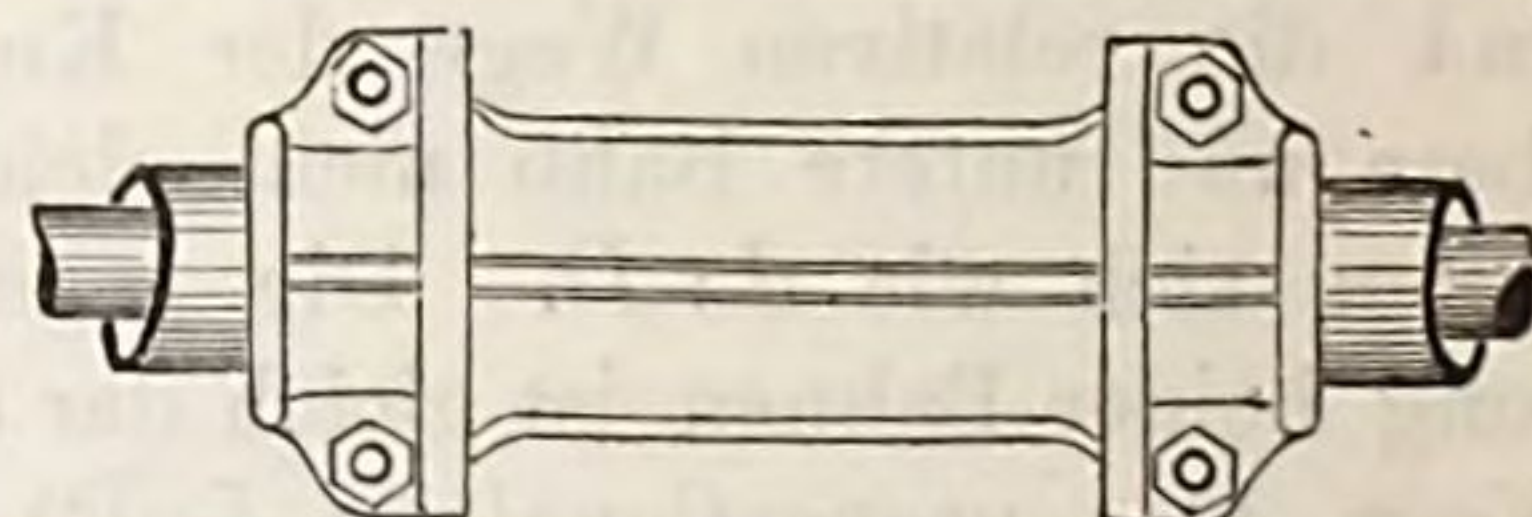
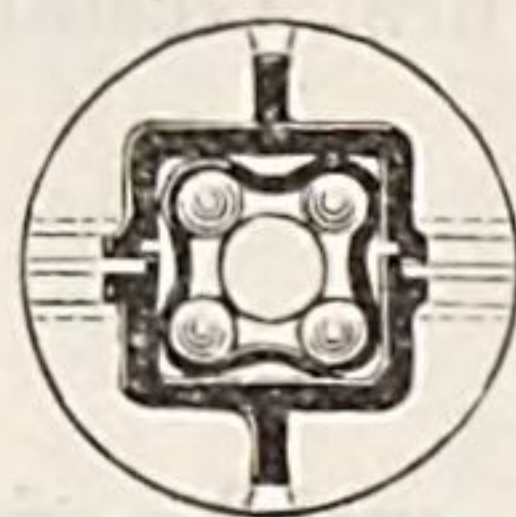


Fig. 80.

Die Walze oder Rolle findet an beiden Enden Unterstützung auf den Gleitbahnen des Lagerstuhles.

Wenn die Walzen oder Rollen so geformt sind und der Lagerstuhl so sorgfältig gearbeitet ist, daß bei der Mitbewegung der Walzen mit dem Gestänge die Achse der ersteren stets rechtwinkelig zur Achse des letzteren bleibt, ein Festklemmen also nicht eintreten kann, so sind die Walzenlager den halben Kugellagern gleichwerthig zu erachten.

Für jeden Stützpunkt ist nur eine Walze vorzusehen. Die Walzen müssen aus Gufsstahl hergestellt werden; Glaswalzen haben sich nicht bewährt.

Die Stühle der Tragrollen und die Lagergehäuse für die Kugel- oder Walzenführung sind aus Gufseisen zu fertigen. Dieselben müssen eine breite Grundfläche bekommen, um auf einer guten Kiesunterlage sicher stehen zu können.

Werden für zusammenliegende Gestänge mehrere Lager neben einander angeordnet, so erhalten dieselben eine gemeinschaftliche gufseiserne Grundplatte bzw. Schwelle, auf welcher sie fest verschraubt werden. Man kann auf diese Weise bis zu acht Lager auf einer Sohlplatte vereinigen.

Bei Anwendung von gußeisernen Grundplatten bedarf es selbstverständlich der Herstellung von Mauerklötzen oder der Verlegung von Quadern unter den Lagerstellen weiter nicht.

Die allgemein übliche unterirdische Führung der Gestänge macht es noch möglich, die Wangen der Canäle zweckmäßig auszunutzen, um die Lagerstühle gegen einander abzusteißen und Verdrehungen derselben zu verhindern.

Sofern nicht schon die Canäle selbst die Lager gegen das Eindringen von Schmutz, Sand, Schnee und dergl. wirksam schützen, sind für die Lagerstellen besondere Schutzhüllen — hölzerne, guß- oder schmiedeeiserne Kästen u. s. w. — vorzusehen. Bei den Tragrollenstühlen müssen in den Schutzkästen verschließbare Oeffnungen angebracht sein, um die Reinigung der Zapfen sowie das Schmieren vornehmen zu können. Eine solche Anordnung ist im Interesse einer leichten Prüfung der Gestängelagerung bei den Unterhaltungsarbeiten im Betriebe auch für die halben Kugel- sowie die Walzenlager zu empfehlen.

Das geschlossene Kugellager des 25 mm starken, vollen Gestänges aus Rundeisen oder Rundstahl macht die Schutzkästen entbehrlich. Die vier Kugeln rollen in einer schmiedeeisernen verzinkten Lagerhülse, d. i. einem Hohlcyylinder, welche von einer zweitheiligen gußeisernen Muffe umspannt wird. Die Muffe vermittelt gleichzeitig den Anschluß an die angrenzenden Canalstücke (Schutzrohre).

§ 60. Gestänge-Canäle, Schutzrohre u. s. w.

Für das unterirdisch zu verlegende Gestänge sind besondere Canäle herzustellen.

Nach dem angewendeten Material hat man zu unterscheiden Canäle aus Stein, Holz, Schmiede- oder Gußeisen.

Die Canäle aus Stein sind am widerstandsfähigsten, in der Unterhaltung am billigsten, dafür aber auch in der ersten Herstellung am kostspieligsten. Sie eignen sich für solche Anlagen, bei denen keinerlei Veränderung im Laufe der Jahre wahrscheinlich ist. Daraus folgt schon, dass Canäle aus Stein nur selten angewendet werden können, es sei denn, daß je nach dem zur Verfügung stehenden Material an Stelle eines festen Mauerwerkes aus Mauer- oder Bruchsteinen hochkant gestellte Platten oder Formstücke aus Cementbeton verwendet werden können. Bei den letztgenannten beiden Materialarten würde bei etwaigen Leitungsveränderungen nur mit einem mäßigen Verlust an Canalmaterial zu rechnen sein.

Die billigsten aber auch vergänglichsten Canäle sind die aus Holz. Sie eignen sich für Anlagen, die nur vorübergehend benutzt werden sollen. Ein Holzcanal besteht aus zwei Seitenbrettern und einem Deckbrett von Kiefernholz. Eine Imprägnirung der Bretter bzw. ein Anstrich mit Gastheer ist zu empfehlen. Eine passende Brettstärke ist die von 40 mm.

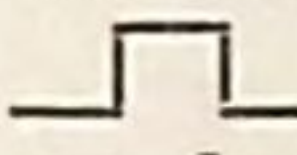
Die Canalsohle muß durchlässig sein, um das eindringende Wasser schnell abzuführen. Andererseits darf die Sohle nicht aus Sand oder Kies allein bestehen, weil dieses ein Aufwühlen des Grundes durch Maulwürfe oder Ratten gestatten würde. Deshalb empfiehlt sich ein Auslegen der Canalsohle durch eine Ziegelflachsicht mit offenen Fugen.

Wenn wegen undurchlässiger Bodenarten des Bahnkörpers oder unzureichender Stärke der Kiesbettung zu befürchten steht, daß eine schnelle Entwässerung der Canäle nicht eintreten wird, so muß gleich bei Anlage der Canäle unter

denselben ein Bettungskoffer aus grobem Kies oder Steinschlag hergestellt werden, von dem aus in angemessenen Entfernungen Sickeranäle nach tiefer liegenden Stellen, Gräben oder Senkbrunnen führen. Auf diese zwar sehr kostspielige Ausführung ist um so mehr Gewicht zu legen, als bei Ansammlungen von Wasser in den Canälen nicht nur eine stärkere Abnutzung der Leitungen, sondern auch vollständige Betriebsstörungen zu solchen Zeiten zu erwarten stehen, wo Thau- und Frostwetter schnell wechselt, mithin das Gestänge plötzlich festfrieren und damit unbeweglich werden kann. Für solche bei Beginn und Ende des Winters häufiger vorkommende Temperaturschwankungen zwischen wenige Grade über und unter Null ist es rathsam, außer den Sickeranälen und Auskofferungen, an geeigneten Punkten neben den Canälen noch Schöpfschächte anzulegen, aus denen das Wasser schnell entleert werden kann.

Diese Vorkehrungen gegen Wasseransammlungen sind für alle Arten von Canälen, auch für die nachstehend Erwähnten nothwendig.

Canäle aus Schmiedeeisen, d. h. aus Eisenblech, sind nur dann widerstandsfähig genug und den Holzcanälen vorzuziehen, wenn das Eisenblech verzinkt ist. Aber auch in dem Falle ist ihre Haltbarkeit in feuchtem Erdreich doch nur eine beschränkte und können Blechrohre als ein wirklich geeignetes Material für Leitungscanäle nicht angesehen werden.

Dagegen sind Canäle aus Gufseisen zu empfehlen. Dieselben erfordern eine Wandstärke von 7—8 mm, haben  förmigen Querschnitt, d. h. Wangen und Decke bilden ein Stück. Sie werden in Längen von 1,25—2 m hergestellt, haben an den Stosfugen muffenartige Ueberdeckungen, müssen im Uebrigen zur Verminderung des Gewichtes und im Interesse einer davon abhängigen leichten Lüftung zur Revision der Gestänge auf den zulässigen engsten Querschnitt gebracht werden. Da die Herstellung der Canäle wesentlich auf die Kosten einer Stellwerksanlage einwirkt, so ist es ein gerechtfertigtes Bestreben, thunlichst viel Leitungen in einen Canal zu bringen. Dieses darf jedoch nie auf Kosten der kürzesten Anordnung einer Weichenleitung geschehen.

Die Gestänge treten aus der Bude oder dem Thurm des Stellwerkes in Abständen von rot. 140 mm, der Entfernung der einzelnen Stellhebel unter einander entsprechend. Diese Entfernung bei den langen Leitungen beizubehalten ist nicht rathsam. Es werden deshalb an der nächsten passenden Ablenkungsstelle die zusammenbleibenden Gestänge auf einen Abstand von 80—90 mm unter einander näher zusammengebracht.

Auch diese geringste Entfernung setzt der Zusammenlegung mehrerer Leitungen in einem Canal frühe Grenzen.

Es lassen sich unbeschadet der Haltbarkeit der Decke der hölzernen oder gufseisernen Canäle nicht mehr als 8 Leitungen in einem Canal unterbringen.

Das volle Gestänge aus 25 mm starkem Gufsstahl in vollen Kugellagern geführt, hat keine Canäle der bisher beschriebenen Art, sondern allseitig geschlossene, schmiedeeiserne Rohre als Schutzmittel.

Die verzinkten schmiedeeisernen Lagerhülsen mit den vier Führungskugeln werden von zweitheiligen eisernen Muffen umfaßt, in deren cylindrische Ansätze die beiderseitig anschliessenden schmiedeeisernen Schutzrohre von 48 mm äußerem und 42 mm innerem Durchmesser hineinpassen; darauf wird jedes Lager durch Anziehen der Verbindungsschrauben der beiden Muffenrohre mit den anschliessenden Schutzrohren zu einem Ganzen verbunden. Das ganze Gestänge steckt also so zu sagen in einem Futteral. Es wird in das Bettungsmaterial des Bahnkörpers ohne weitere Unterstützung so tief eingesenkt, daß

es in seinen stärksten Theilen noch etwas verdeckt ist. Zur Ableitung des eindringenden Wassers ist das Schutzrohr auf seiner unteren Seite mit einem durchlaufenden Schlitz versehen, derselbe ist sehr schmal, weil er nur Wasser durchlassen, nicht aber das Eindringen von Sand u. s. w. ermöglichen soll.

Wenn das Bettungsmaterial nicht ganz vorzüglich ist, muß für das Gestänge ein Koffer ausgehoben und mit Steinschlag oder grobem Kies gefüllt werden. Die engen Schutzrohre erfordern mehr als alle anderen Canäle die schnellste Abführung des eintretenden Wassers.

In Fig. 80 (Seite 132) ist das Gestänge mit Schutzrohren dargestellt.

Alle Canäle des gewöhnlichen Gestänges erleiden an den Umkehrstellen, den Winkelpunkten, den etwa vorhandenen Ausgleich-Vorrichtungen eine Unterbrechung, an den Weichen-Spitzenverschlüssen u. s. w. ihr Ende. Zum Schutz dieser Ablenkungs- und Endstellen werden besondere Kasten vorgesehen, gewissermaßen verbreiterte Canäle. Sind die Winkelhebel, die Ausgleich-Vorrichtungen u. s. w. auf Quadersteinen oder Mauerklötzen befestigt, so erhält zweckmäÙig der Schutzkasten gemauerte Wangen und einen hölzernen oder eisernen Deckel.

Eiserne Schutzkasten sind gebräuchlich, wenn die zu schützende Construction ein eisernes Fundament (gufseisernen Erdfuß) besitzt. Die Schutzkasten müssen unbedingt zugänglich sein. Die Deckel befinden sich daher in Oberkante Planum, selbst wenn die anschließenden Gestängecanäle etwas mit Kies überdeckt werden. Eine solche dünne Kiesschicht ist für die gufseisernen Canäle eine zweckmäÙige Schutzdecke.

Da die Sohle der Schutzkästen an den Winkelpunkten u. s. w. fast immer tiefer liegt, als die der Gestängecanäle, weil die Unterkante der Grundplatte des Hebelstuhles u. s. w. unter die Ebene der Kanalsohle fällt, so sammelt sich in den Schutzkasten das Wasser zuerst an, auch findet bei Frostwetter meistens ein Einfrieren der Zwischen-Constructions noch früher statt, als ein solches der Gestänge selbst. Die Ableitung des Wassers ist daher von diesen Schutzkasten den „Schächten“ in erster Linie erforderlich und muß Mangels anderer Fortführung auf die Herstellung von Sickerschächten in Anschluß an die gedachten Schutzkästen vorwiegend Bedacht genommen werden.

Ist die Bettung mangelhaft, verspricht die Anlage von Sickerschächten keinen Erfolg, so müssen Schöpfstellen neben diesen Schutzkasten d. h. den tiefsten Punkten der Leitung hergestellt werden, in welche das Wasser eintreten und mit GefäÙen geschöpft werden kann. Eingesenkte weite Cement- oder Thonrohre mit sicherer Abdeckung und guter Verbindung mit den Schutzkasten geben geeignete Schächte zum Ausschöpfen des Wassers ab.

§ 61. Gruppenhebel, Winkelhebel u. s. w. an den Ablenkungsstellen.

Für das sichere Arbeiten einer jeden Gestängeleitung ist die feste, widerstandsfähige Lagerung aller Winkelpunkte ein Hauptforderniß.

Die Winkel- und Umkehrhebel müssen so sorgfältig fundirt und in der ursprünglichen festen Lagerung stets während des Betriebes so gut erhalten bleiben, daß ungeachtet einer bis zum höchsten Grade der Leistungsfähigkeit stattfindenden Inanspruchnahme der Leitungen eine Lockerung der Hebel an den Ablenkungsstellen bzw. ein Schwanken der Unterstützungen derselben nicht stattfindet. Jede noch so geringe Verschiebung des Drehpunktes der genannten Hebel — sei es durch ein Losrütteln der Fundamente, sei es durch

eine Lockerung der Hebelgrundplatte auf den Fundamenten selbst — ist von nachtheiligem Einfluß auf die Wirkung der Leitungen und auf die Bedienung des Stellwerkes. Der zur Bewegung des Stellhebels erforderliche Kraftaufwand wächst, der Hubverlust in der Leitung nimmt zu, so daß unter Umständen die mangelhafte Festlegung der Winkelpunkte dahin führen wird, daß die angehängte Weiche nicht mehr zum sicheren Schluß gebracht werden kann. Je schwerer das Fundament eines Winkelhebels ist, desto widerstandsfähiger wird die Ablenkungsstelle gegen die Zug- und Druckbeanspruchungen des bewegten Gestänges.

Es ist daher schon aus diesem Grunde geboten, bei dem Vorhandensein von mehreren Leitungen, welche ohne Ausnahme in einem Punkte abgelenkt werden sollen, die sonst noch im Interesse einer billigen Ausführung liegende Vereinigung sämtlicher Winkelhebel auf einer gemeinschaftlichen gusseisernen Grundplatte vorzusehen, so daß sich für die Ablenkungsstelle ein großes, schweres, gegen Kippen sehr widerstandsfähiges Fundament ergibt, in welches die Grundplatte der Hebel außerdem noch um ihre Stärke einzulassen ist. Die Platten werden je nach ihrer Größe mit 3, 4 oder mehr Steinschrauben befestigt. Ein sorgfältiges Vergießen der Steinschraubenbolzen mittelst Blei, Cement oder Schwefel ist nothwendig.

Für einfache Winkelhebel sind auch gusseiserne Fundamente nach Art der Erdfüße der eisernen Signalmaste anwendbar. Bei zwei und mehr Winkelhebeln verdienen jedoch massive Fundamente den Vorzug.

Gemeinschaftliche Brechpunkte für mehrere Gestänge ergeben sich zunächst in der Nähe des Thurmes oder der Bude, in welcher das Stellwerk untergebracht ist. In den meisten Fällen tritt das Gestänge rechtwinklig zur Bahn aus dem Stellwerksraume. Es wird dann durch Gruppenhebel (Sensenhebel) parallel zur Bahn geführt und von dort aus entweder geradlinig nach der zugehörigen Weiche geleitet oder durch Winkelhebel weiter rechtwinklig abgelenkt.

Die Gruppenhebel vor dem Stellwerk haben noch die Bedeutung, daß in 140 mm weiten Abständen parallel vom Stellwerk kommende Gestänge so abzulenken, daß die Abstände in den anschließenden Canälen dicht hinter der Ablenkungsstelle nur noch 80—90 mm betragen. Hiernach muß die Form und der Hub der Hebel bemessen werden.

In Fig. 81 ist ein Umkehrhebelstuhl dieser Art für zwei Leitungen dargestellt, Fig. 82 giebt ein Bild eines Winkelhebelstuhles für zwei Leitungen, die gleiche Abstände behalten (80:80 mm).

Die Hebel müssen aus Schmiedeeisen gefertigt werden und gusseiserne oder schmiedeeiserne Doppelführung erhalten. Gusseiserne Doppelführung genügt. Auf dem sauber abgedrehten Zapfen von Schmiedeeisen oder Stahl dreht sich die ebenso sauber ausgedrehte Nabe des Hebels. Der Zapfen wird oben und unten geführt, eine Anordnung, von der nie abgewichen werden sollte. Der Zapfen selbst steht fest; er wird durch einen Schraubenstift festgehalten. Der letztere kann gelöst und damit der Zapfen frei gemacht und herausgezogen werden.

Für ein Oelen der Zapfen ist stets zu sorgen. Es müssen Schmierlöcher und Nuten vorhanden sein, welche das Schmiermaterial gleichmäßig vertheilen. Im Betriebe darf ein Zustöpseln der Schmierlöcher durch Holzstifte nie versäumt werden. Staub und Schmutz ist fern zu halten, da sich sonst die Zapfen bald abnutzen.

Der Angriff des Gestänges an die Hebelschenkel mittelst Gabeln und Scharnierbolzen, wie solcher in den Zeichnungen Fig. 81 und 82 angedeutet, ist bereits in § 58 erwähnt.

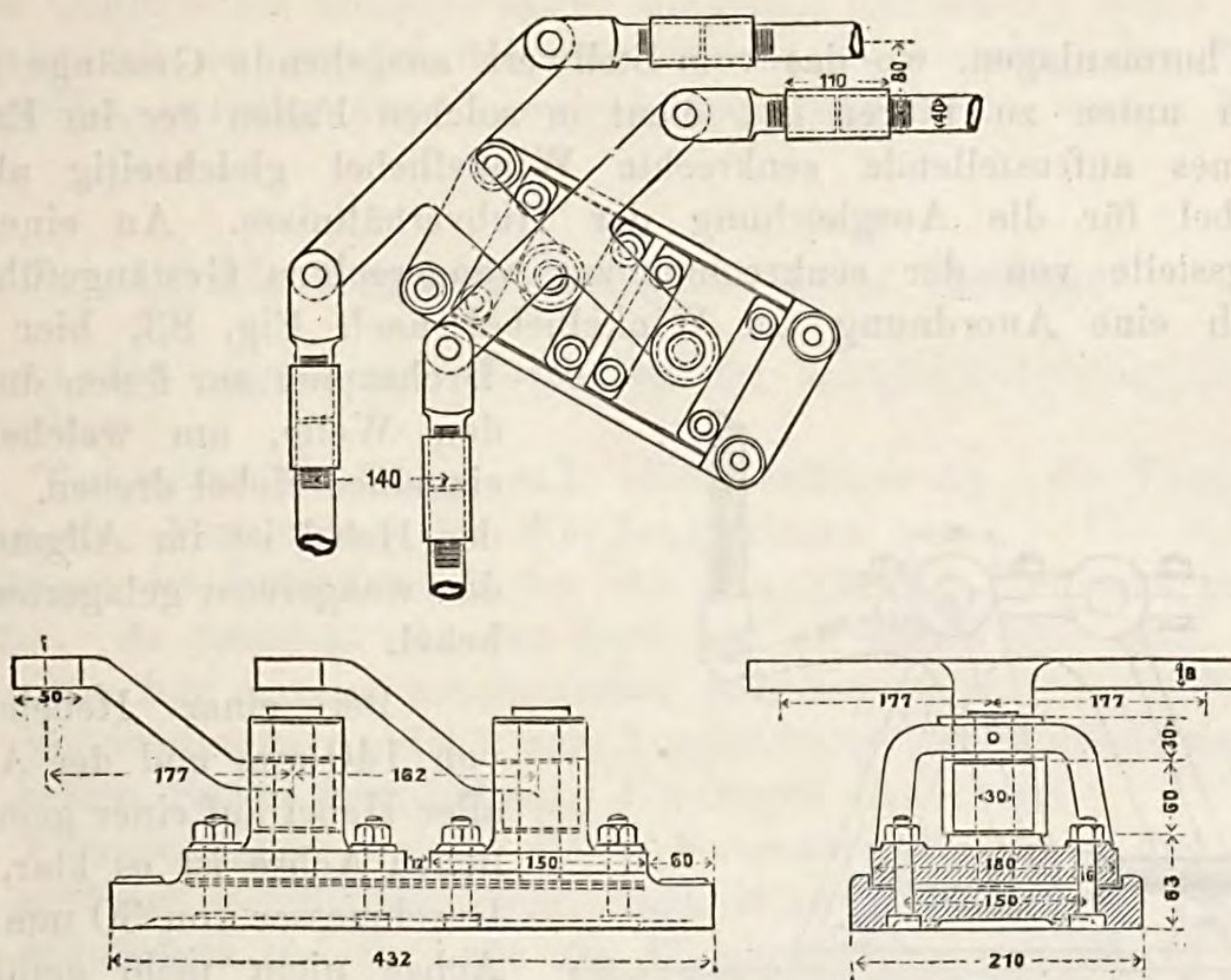


Fig. 81.

Die Drehzapfen erhalten einen Durchmesser von 30 mm; der Querschnitt der Hebelschenkel ist rechteckig und zwar bei 250 mm Schenkellinie mindestens 60×18 mm vor der Nabe, 50×18 mm an den Gabelbolzen der Gestänge-Angriffsstellen. Eine passende Nabenhöhe ist 60 mm. Bei längeren Winkelhebeln sind die Abmessungen entsprechend grösser zu wählen.

Die Gabelbolzen erhalten 24 mm Durchmesser.

Die Anwendung von ungleicharmigen Hebeln an den Ablenkungsstellen zur Erzielung eines grösseren Hubes für bestimmte Strecken der Leitungen ist zu verwerfen, weil darunter die Gleichmässigkeit der Inanspruchnahme des Gestänges leidet. Das Stellwerk muß so gebaut sein, daß der unmittelbar von den Stellhebeln ausgehende Hub bis zur Weichen-Angriffsstelle der gleiche bleibt, d. h. also die Hubbewegung am Stellwerk von z. B. 250 mm wird ohne weitere Uebersetzung bis zur Weiche fortgepflanzt und erleidet nur den durch die schädlichen Widerstände in den Leitungen selbst hervorgerufenen unvermeid-

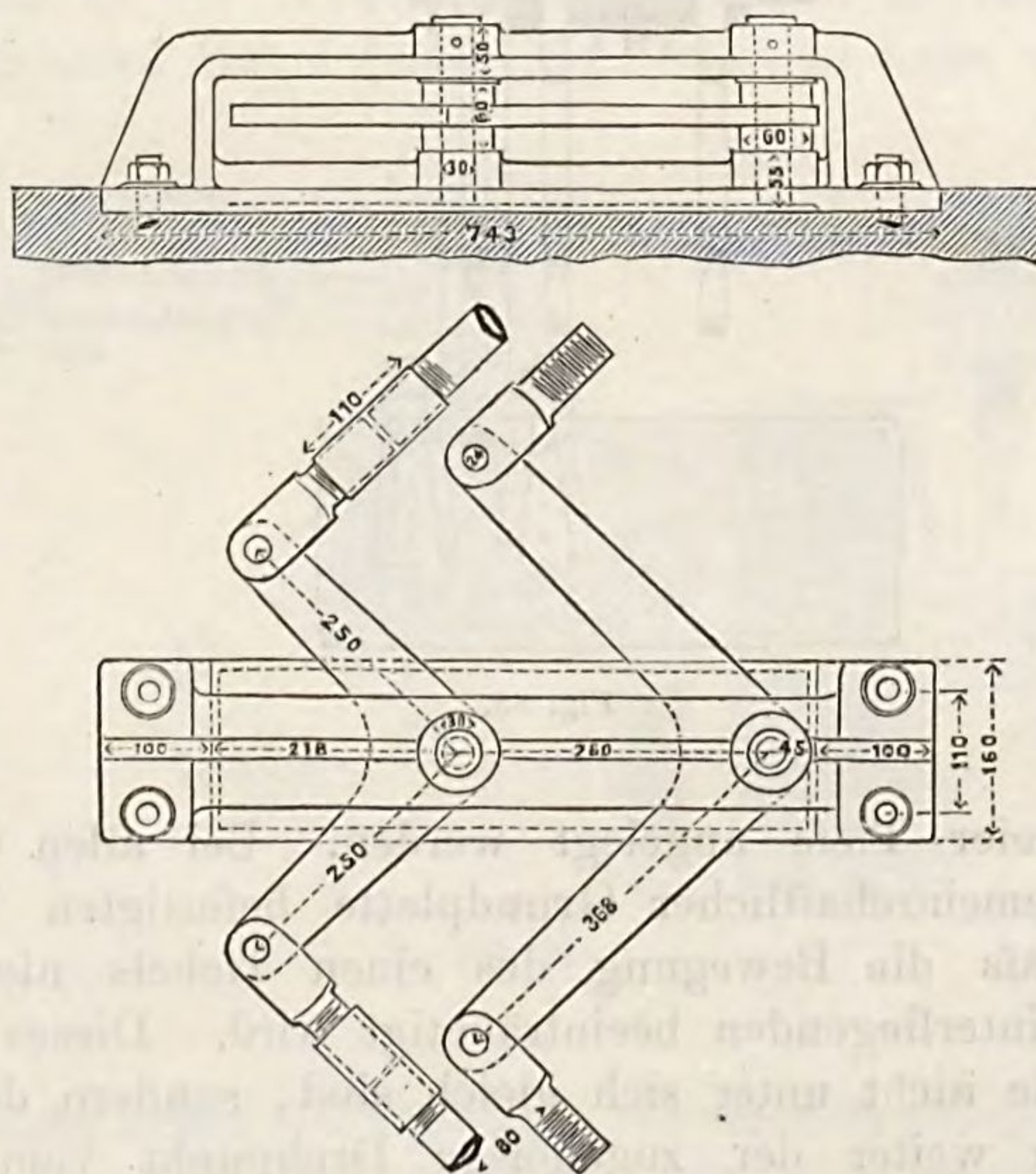


Fig. 82.

lichen Verlust. Wenn jedoch die Hubbewegung im Stellwerk für ein richtiges Arbeiten der Weichen-Umstellvorrichtung nicht ausreicht, so muss die Einschaltung der ungleichschenkligen Hebel dicht vor dem Stellwerk selbst stattfinden.

Bei Thurmanlagen, wo das vom Stellwerk ausgehende Gestänge erst senkrecht nach unten zu führen ist, dient in solchen Fällen der im Erdgeschoss des Thurmes aufzustellende senkrechte Winkelhebel gleichzeitig als Uebersetzungshebel für die Ausgleichung der Hubverhältnisse. An einer solchen Ablenkungsstelle von der senkrechten zur waagerechten Gestängeführung empfiehlt sich eine Anordnung der Winkelhebel nach Fig. 83, hier wird der

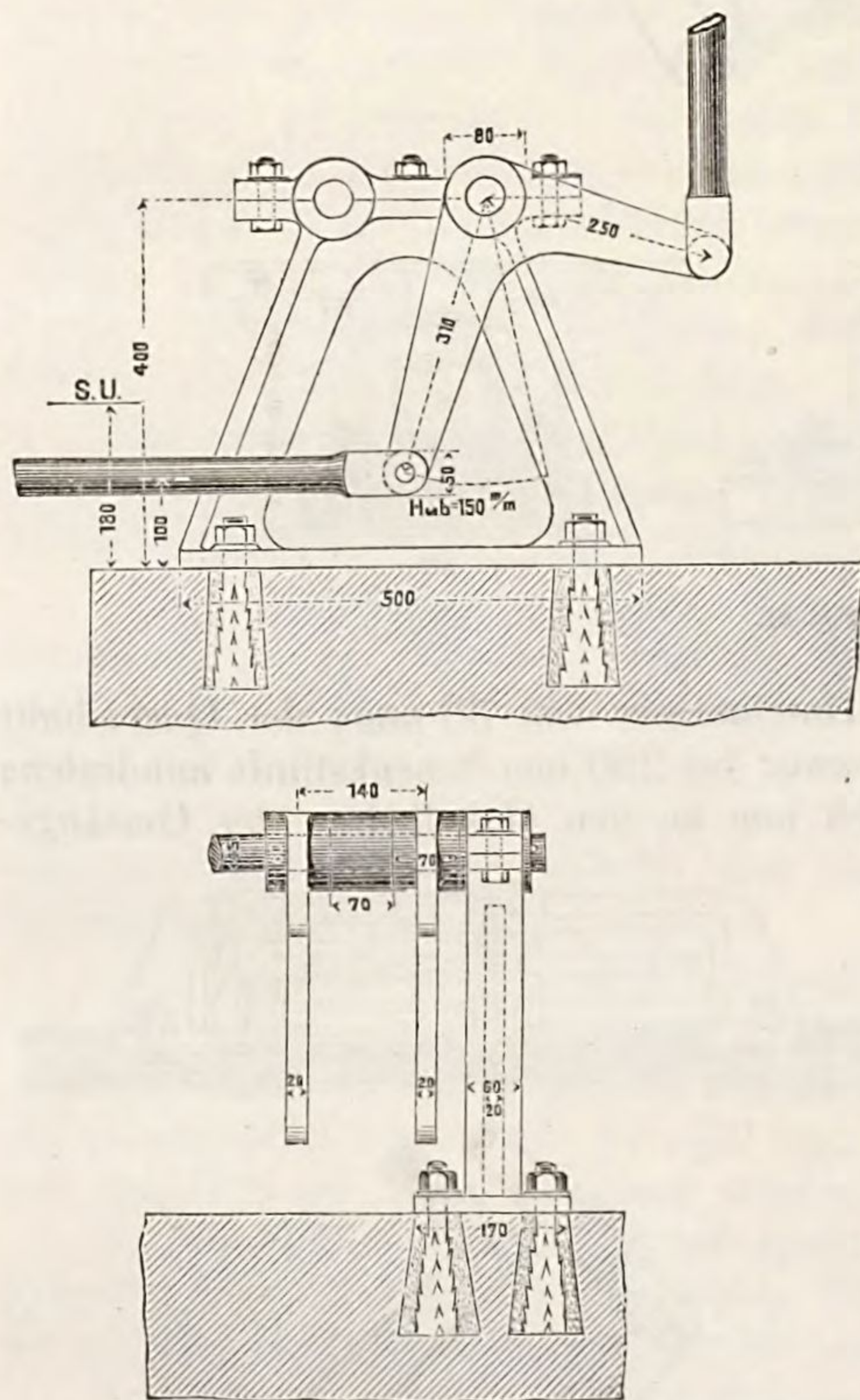


Fig. 83.

Drehzapfen zur festen durchgehenden Welle, um welche sich die einzelnen Hebel drehen. Die Form der Hebel ist im Allgemeinen die der waagrecht gelagerten Winkelhebel.

Bei einer Hebelentfernung von 140 mm und der Anordnung aller Hebel auf einer gemeinschaftlichen Achse ist es klar, dass ein Durchmesser von 30 mm für diese Achse nicht mehr genügt. Man muss vielmehr eine solche von 45 mm Durchmesser wählen und auch dabei noch eine feste Lagerung derselben in Abständen von 400—500 mm vorsehen. Die gusseisernen Lagerböcke sind auf einer Steinunterlage zu befestigen. Gufseiserne Erdfüße eignen sich für diese senkrechten Ablenkungsstellen nicht. Um ein Verschieben der Winkelhebel auf der Welle selbst zu vermeiden, ist diese mit gusseisernen, cylindrischen Pafsstücken garnirt, welche die Erhaltung eines gleichmäßigen Hebelabstandes sicher stellen.

Die Grundbauten aller Ablenkungsstellen müssen in frostfreier Tiefe angelegt werden. Bei allen Gruppenhebeln und zwar den auf gemeinschaftlicher Grundplatte befestigten Winkelhebeln ist dafür zu sorgen, dass die Bewegung des einen Hebels nicht durch die Stellung des vor- oder hinterliegenden beeinträchtigt wird. Dieses führt zur Anwendung von Hebeln, die nicht unter sich gleich sind, sondern deren Schenkel um so länger werden, je weiter der zugehörige Drehpunkt vom mathematischen Winkelpunkt der Ablenkungsstelle entfernt liegt.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass die an die Winkelhebel u. s. w. anschließenden Enden der Gestänge bei stattfindender Bewegung nicht geradlinig geführt werden; denn die Angriffspunkte beschreiben Kreisbogen. Eine

nothwendige Folge davon ist, daß die Gestänge unmittelbar an den Hebeln keine Führungsstellen (Kugel-, Walzenlager u. s. w.) haben dürfen. Der nächste Stützpunkt des Gestänges muß vom Hebel ab in der der Eigenartigkeit der gewählten Construction entsprechenden normalen Entfernung liegen, damit die Abweichung von der geraden Richtung, welche das Gestänge bei Drehung des Hebels erleidet, auf eine angemessene Länge ausgeglichen werden kann.

§ 62. Ausgleichvorrichtungen für Gestänge.

Wegen der allgemeinen Bedeutung der Ausgleichvorrichtungen wird auf § 57 verwiesen.

Die Temperatur-Erhöhung ruft eine Verlängerung, die Temperatur-Ver-minderung eine Verkürzung des Weichengestänges hervor. Der Anfangspunkt des Gestänges ist immer durch den fest eingeklinkten Stellhebel unverrückbar festgehalten. Je nachdem nun der Endpunkt an der Weiche auch festgehalten ist oder nicht, hat man zu unterscheiden zwischen

Vorrichtungen, welche zur Ausgleichung der Veränderungen des an beiden Enden festgehaltenen Gestänges dienen und

Vorrichtungen, welche die Uebertragung des durch die Temperatureinflüsse veranlaßten Vor- und Rückwärtsbewegens des Gestängeendpunktes auf die Lage der Weichenzungen verhindern.

Ist der Endpunkt des Gestänges frei beweglich, so könnte bei gleichmäßigen Hub des Stellhebels das Anliegen der Weichenzungen bei dem gedehnten Gestänge schon vor vollendeter Hebelumstellung erfolgen, während bei verkürztem Gestänge selbst der volle Hub des Hebels nicht genügen würde, um einen sicheren Weichenschluß zu erzielen. Das muß vermieden werden.

Greift das Gestänge unmittelbar an die Weiche selbst an, d. h. an einen mit der Weiche verbundenen regulirbaren Hebel (siehe Fig. 84), so kann ein solcher Gestänge-Endpunkt als „fest“ angesehen werden; denn die durch die Temperatureinwirkungen in der Leitung hervorgerufenen Spannungen können die Weichenzungen nicht verschieben, wenn sich in der Leitung eine Vorrichtung befindet, welche einen Ausgleich schafft und damit die Erhaltung einer gleichmäßigen Spannung für den Ruhezustand des Gestänges erzielt.

Jede Leitung von 10 m Länge an bedarf einer Ausgleichvorrichtung. Dieses ist besonders schon bei einfachen Weichenkuppelungen zu beachten, wenn für dieselben ein Stellhebel mit begrenzter Hubbewegung angeordnet ist, also z. B. bei englischen Weichen, die durch einen solchen Hebel bewegt werden.

Die zwischen zwei unverrückbar geltenden Endpunkten angewendeten Ausgleichvorrichtungen bestehen aus gleicharmigen geraden oder Winkelhebeln

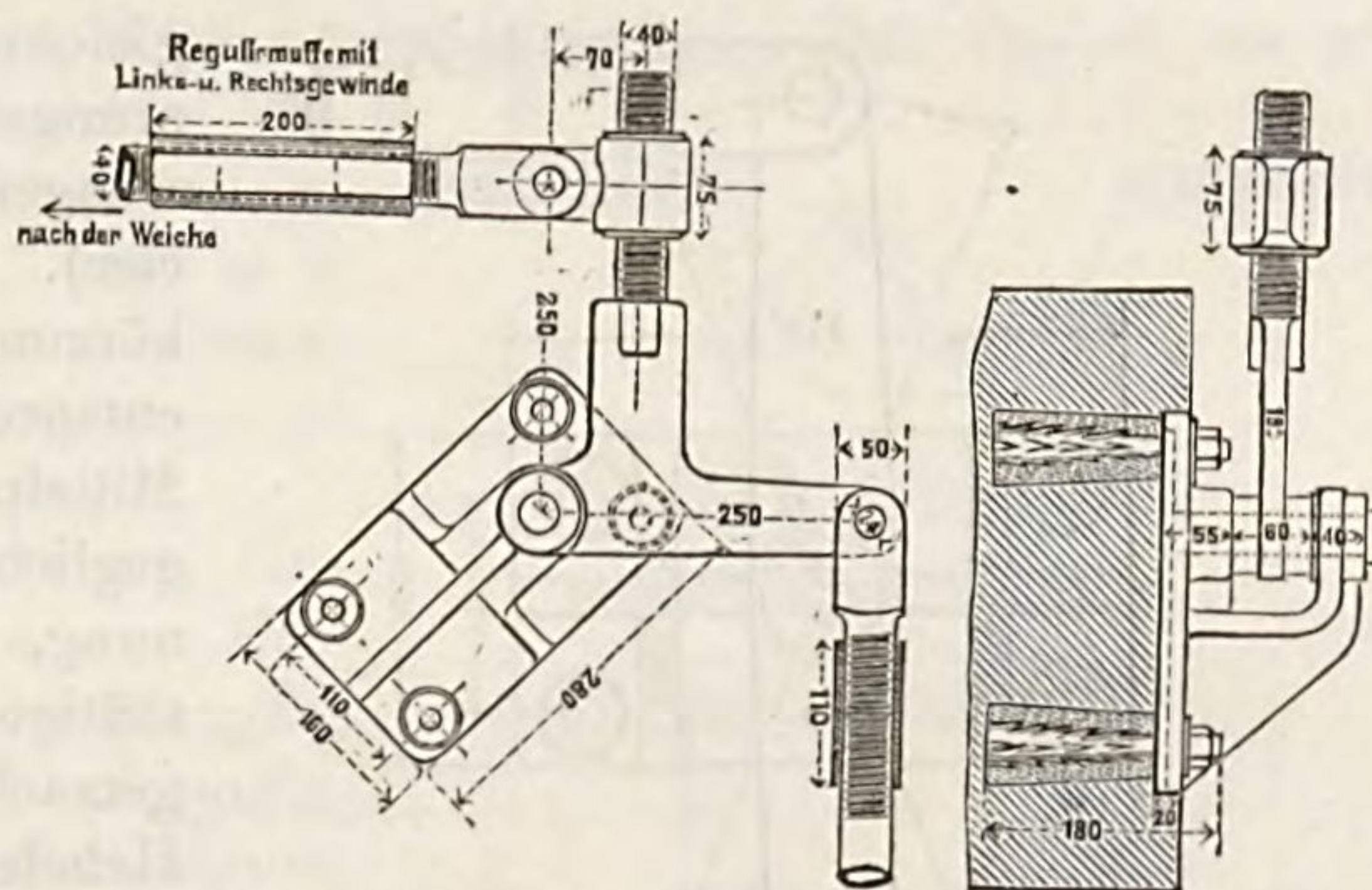


Fig. 84.

oder aus einer Vereinigung derartiger Hebel und beruht ihre Anwendung auf dem Gedanken, daß die anschließenden Gestänge in entgegengesetzter Richtung die Ausgleichhebel der Art angreifen, daß die Dehnung oder Verkürzung jedes der beiden Gestänge die Hebel dreht, ohne dadurch die Gesamtlänge der Leitung zu verändern.

Wenn das Gestänge von dem Stellwerk aus in Bewegung gesetzt wird, so bewegen sich (drehen sich) die Ausgleichvorrichtungen mit. Sie übertragen die eingeleitete Bewegung, doch wechselt die Beanspruchung des Gestanges an jeder Ausgleichvorrichtung. Wird also vom Stellwerk aus der zwischen diesem und der ersten Ausgleichvorrichtung befindliche Theil der Leitung gezogen, so wird in Fortsetzung der Bewegung der hinter dem Ausgleichhebel liegende Theil gedrückt. Bei der nächsten Ausgleichvorrichtung wechselt wieder die Beanspruchung u. s. w.

Die Theile einer Leitung, welche auf einen Ausgleichhebel wirken, müssen stets gleich lang sein. Das Maß für Dehnung oder Kürzung durch die Temperatureinwirkungen wächst mit der Länge der Leitungen.

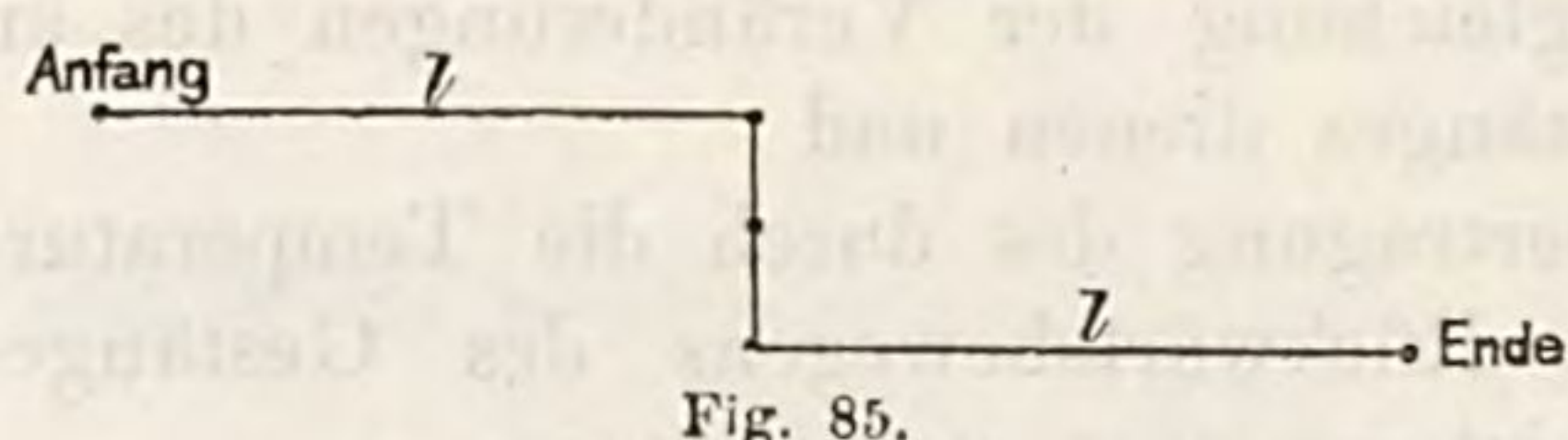


Fig. 85.

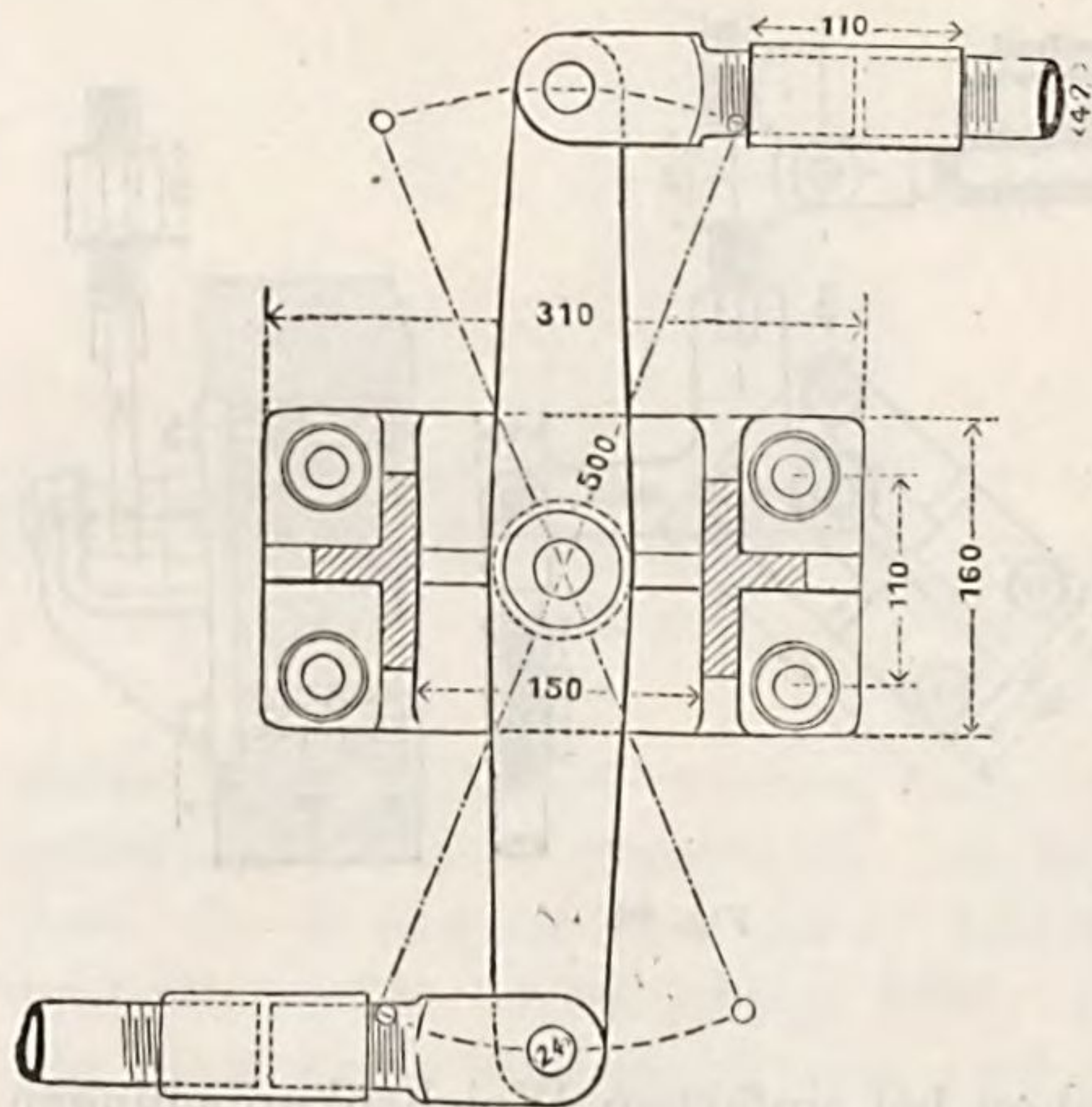
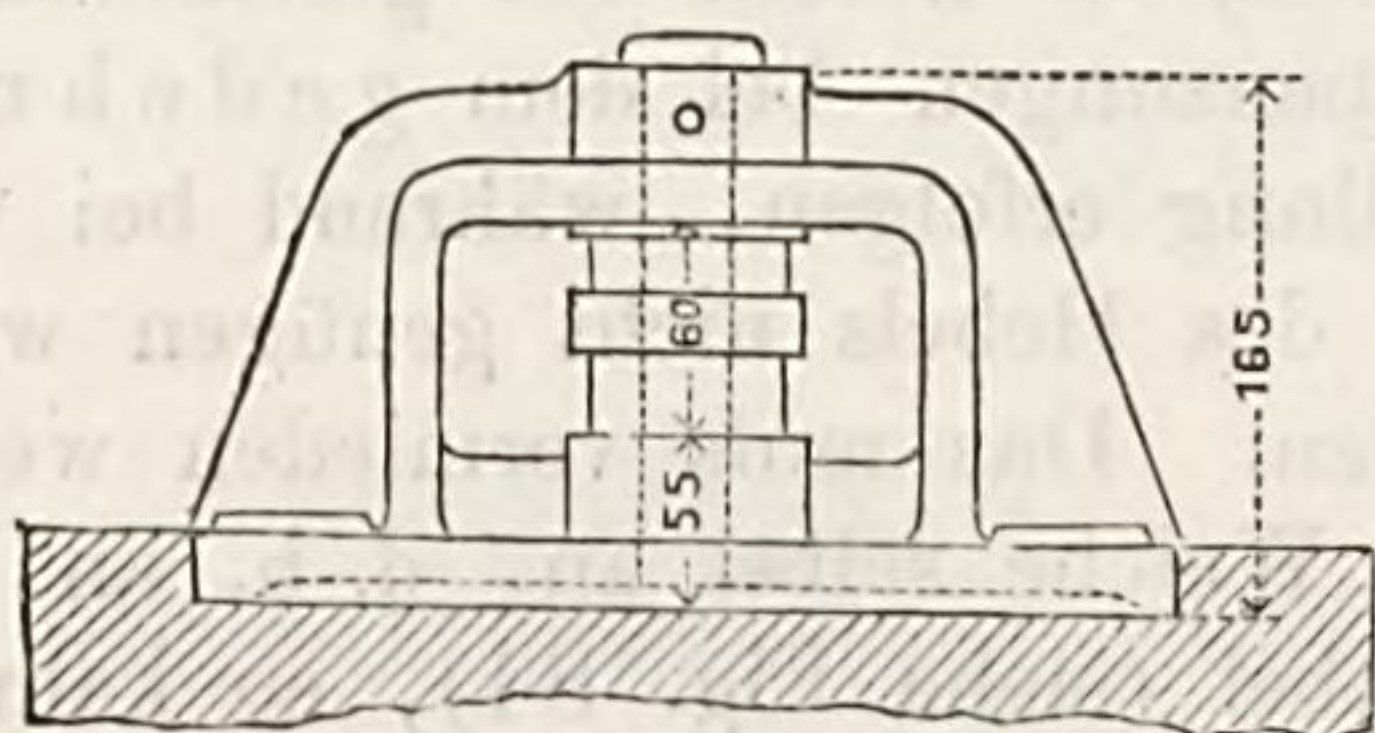


Fig. 86.

(Einfache Ausgleich-Vorrichtung für 180 mm Hub.)

Unter Annahme eines gleichen Ausschlages der Ausgleichhebel muß die Länge der Hebelarme um so größer sein, je länger die Leitungen sind.

Der größte für die Berechnung der Schenkellänge der Ausgleichhebel in Betracht zu ziehende Temperaturunterschied beträgt 50°C. , die Längenveränderung des Eisenstabes bei 1° Temperatur Zu- oder Abnahme ist $\frac{1}{81200}$ der Körperlänge.

Wie bereits in § 57 erwähnt, ist die einfachste Form einer Ausgleichvorrichtung der gerade, zweiarmige und gleichschenkelige, sowie waagrecht sich drehende Hebel (Balancier). Jede Verlängerung oder Verkürzung des Gestanges wird durch eine entsprechende Bewegung des um seinen Mittelpunkt drehbaren Hebels ausgeglichen und damit auch jede Spannung, wodurch andererseits eine selbstthätige Bewegung der Weiche unmöglich gemacht ist. Die Schenkellänge dieses Hebels muß mindestens so groß sein, als der vom Stellwerk aus der Gestängeleitung mitzutheilende Hub zuzüglich der Hälfte der größtmöglichen Temperaturdehnung der auszugleichenden Leitungsenden. In Fig. 85 ist die Anordnung eines solchen „Balanciers“, in Fig. 86 ein solcher selbst abgebildet.

Dieser waagerechte doppelarmige gerade Ausgleichhebel hat die Unbequemlichkeit im Gefolge, daß das Gestänge aus seiner Richtung gebracht und in

paralleler Lage weiter geführt wird. Je länger die Schenkel des Hebels sind, desto größer wird die Abweichung. Bei langen Leitungen reicht der verfügbare Raum nicht immer zu einer solchen Verschiebung aus und man ist gezwungen, den Abstand zwischen den beiden angreifenden Gestängen kürzer zu halten, als dieses für die Wirkungsweise einer Ausgleichvorrichtung zulässig erscheint, d. h. mit anderen Worten, man kann die rechnermässig erforderliche Schenkellänge der Ausgleichhebel aus örtlichen Gründen nicht anwenden.

In einem solchen Falle muß man für dieselbe Leitung zwei oder mehr Ausgleichhebel anordnen, wodurch die erstere in $2n$ Theile zerlegt wird. Die Leitung beginnt am Stellwerkshebel und endet am Weichenangriffspunkt. Sollen in dieselbe Ausgleichvorrichtungen eingeschaltet werden, so ist also die Leitung selbst in $2n$ Theile zu zerlegen. Der erste Theilpunkt hinter dem Stellwerk wird Ort eines Ausgleichhebels, darauf der 3., 5., . . . $2n-1$. Demnach ist das Anfangs- und Endstück der Leitung einfach, die Mittelstücke sind doppelt. Es wirken mithin auf dieselbe Ausgleichvorrichtung stets zwei gleich lange Gestängestücke.

Fig. 87 deutet die Anordnung zweier Ausgleichhebel an.

Die in dem vorhergehenden Paragraphen beschriebenen für die Ablenkungsstellen vorzusehenden Winkelhebel können nicht selten vortheilhaft zu Ausgleichungen Verwendung finden.

Ein Beispiel dieser Art giebt Fig. 88.

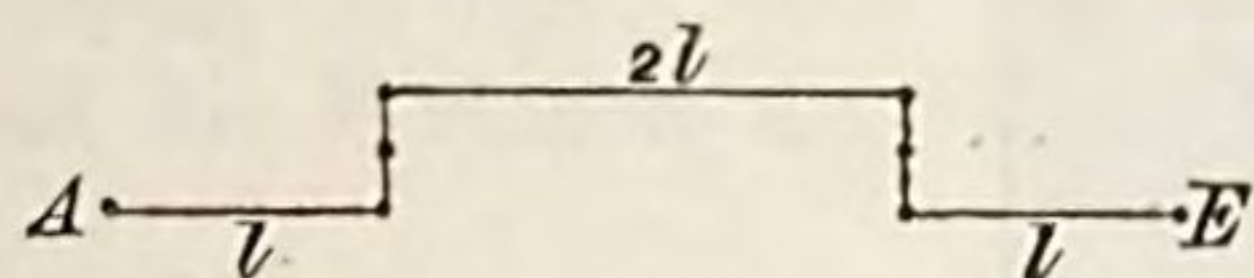


Fig. 87.

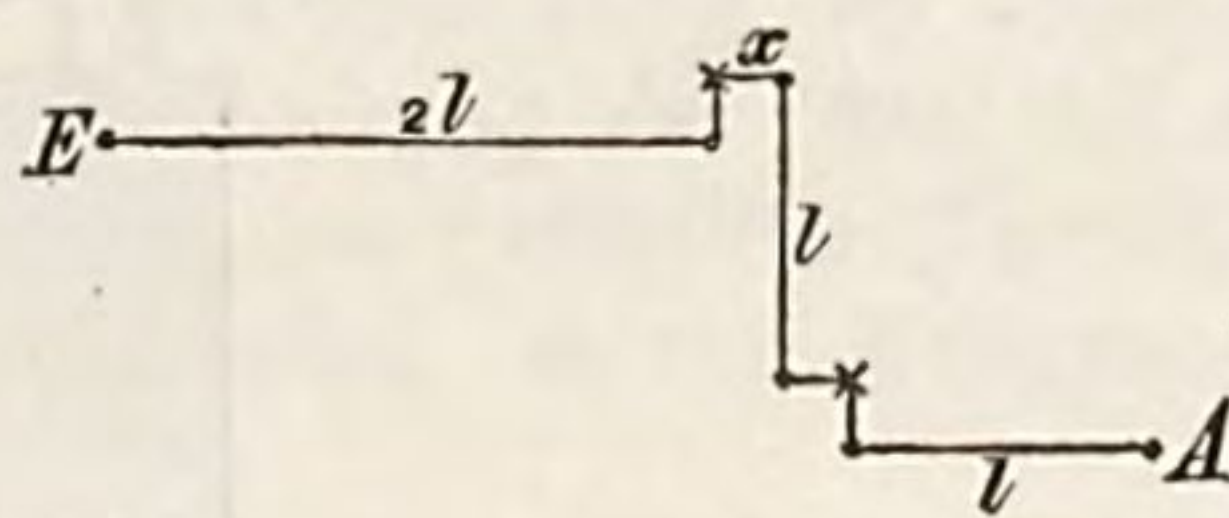


Fig. 88.

Der Winkelhebel bei x befindet sich in der Mitte zwischen A und E (Anfangs- und Endpunkt). Es ist ersichtlich, daß die von A aus eingeleitete Bewegung bei dem Hebel x ihre Wirkungsweise ändert. Das von A aus gezogene Gestänge wird in Fortsetzung der Bewegung von x aus gedrückt. Daraus ist ohne Weiteres zu erkennen, daß in x ein Ausgleich der Spannungen eintreten wird, wenn x — wie angenommen — in der Mitte zwischen A und E liegt.

Die beiden bisher beschriebenen einfachen Hebelformen setzen immer eine Verschiebung bzw. eine Ableitung der Stangenleitung voraus. Ist diese nicht angängig, muß vielmehr eine geradlinige Fortführung der Leitung stattfinden, so sind Ausgleichvorrichtungen in der senkrechten Ebene am Platze (vergl. Fig. 89).

Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ergibt sich aus der Figur von selbst. Die anschließenden Gestängestücke erleiden entsprechend der Drehung der Ausgleichhebel eine Abweichung von der geraden Richtung in der senkrechten Ebene; die Abweichung macht sich aber nur fühlbar bei Inbewegungsetzung der Leitung.

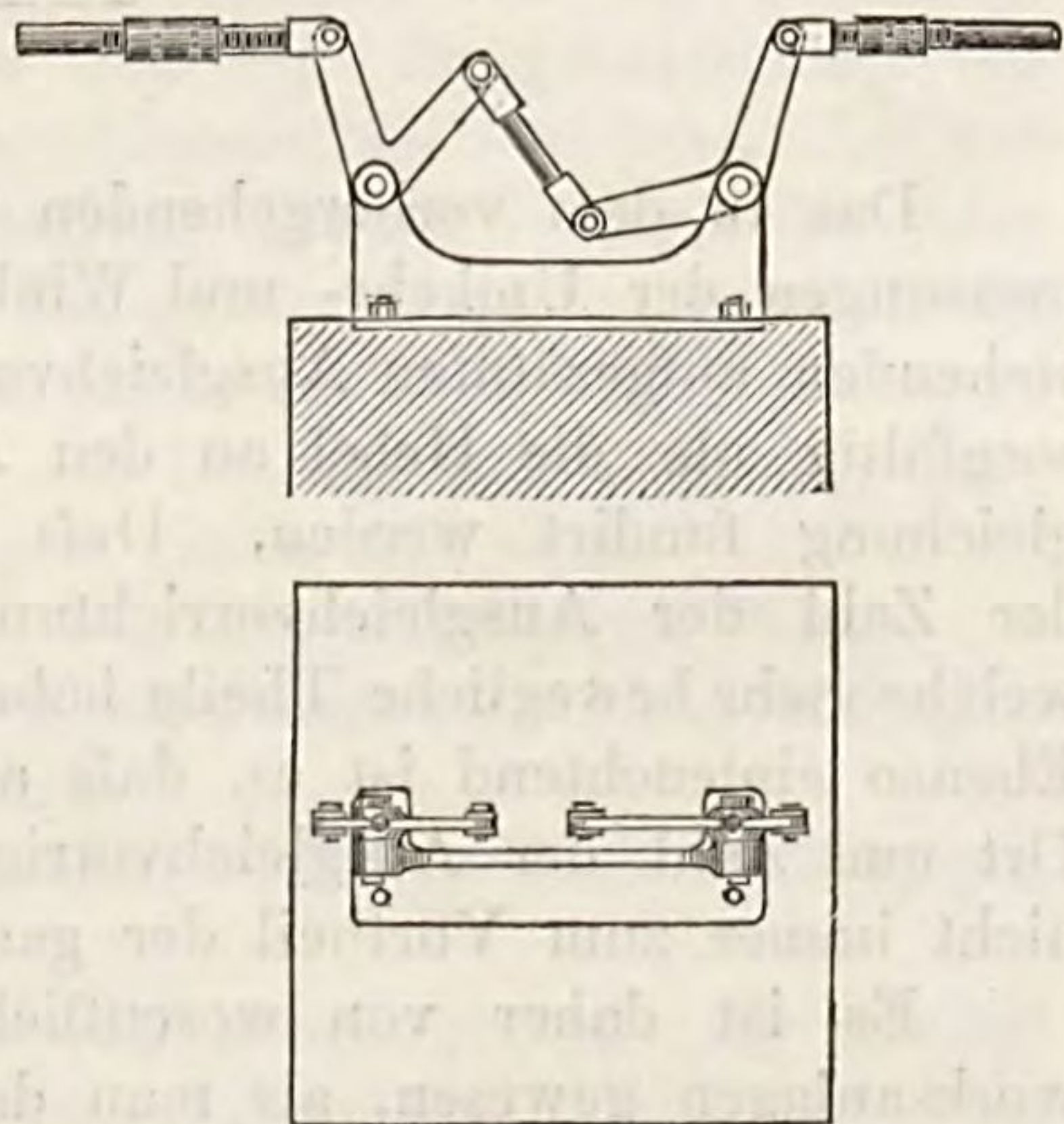


Fig. 89.

Ausgleichsvorrichtungen, welche eine vollständig geradlinige Führung der zugehörigen Stangenleitung sicher stellen, sind in den Figg. 90 und 91 wiedergegeben. Auch für diese ist eine weitere Beschreibung entbehrlich.

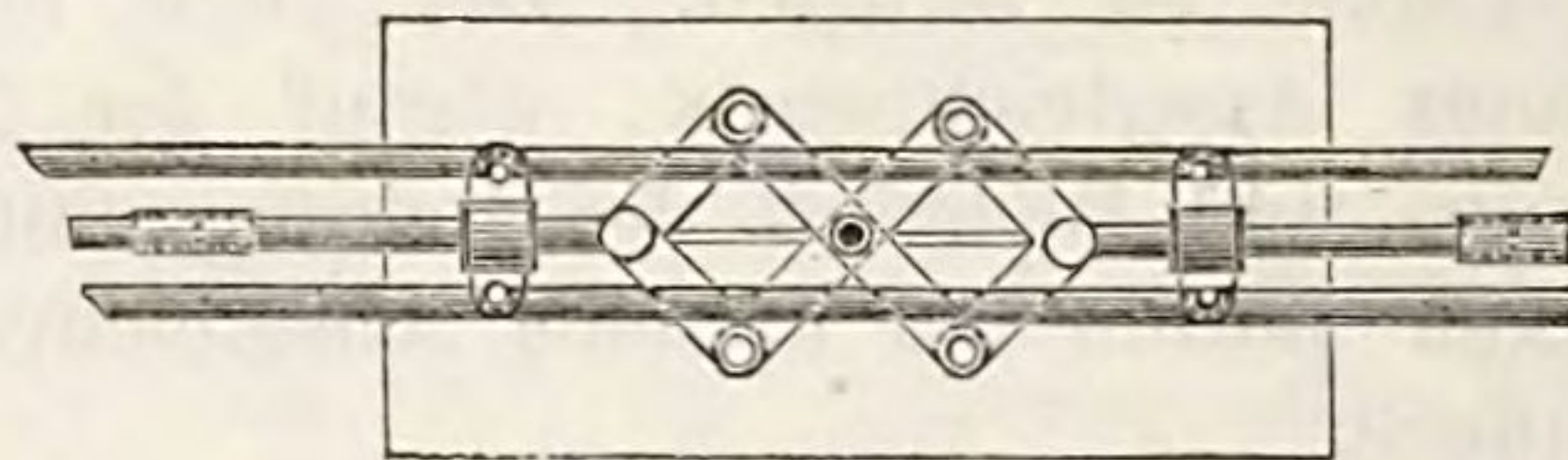
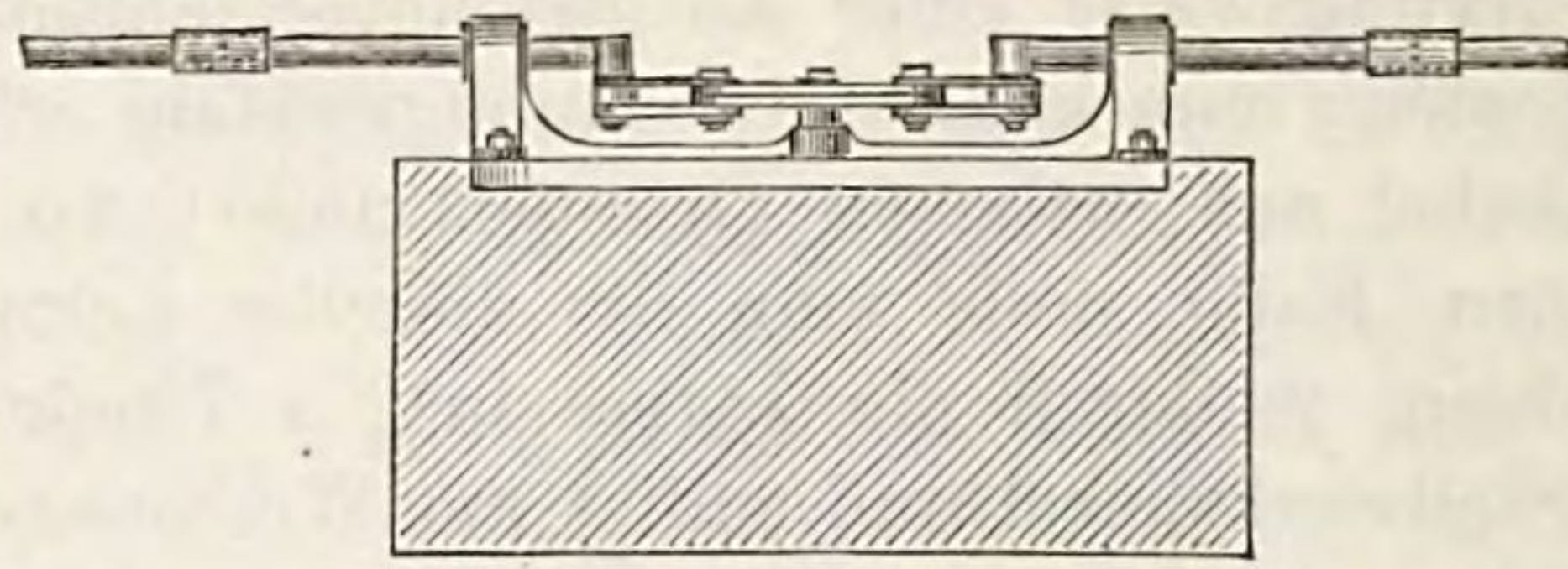


Fig. 90.

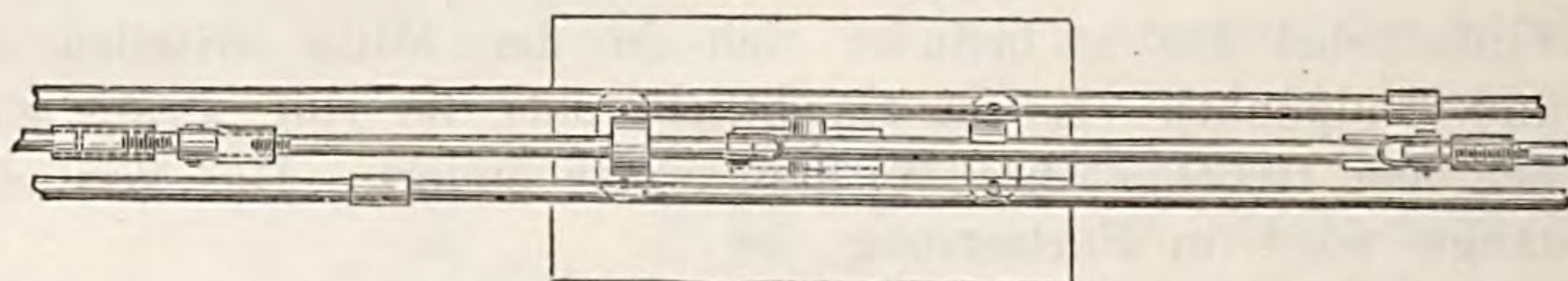
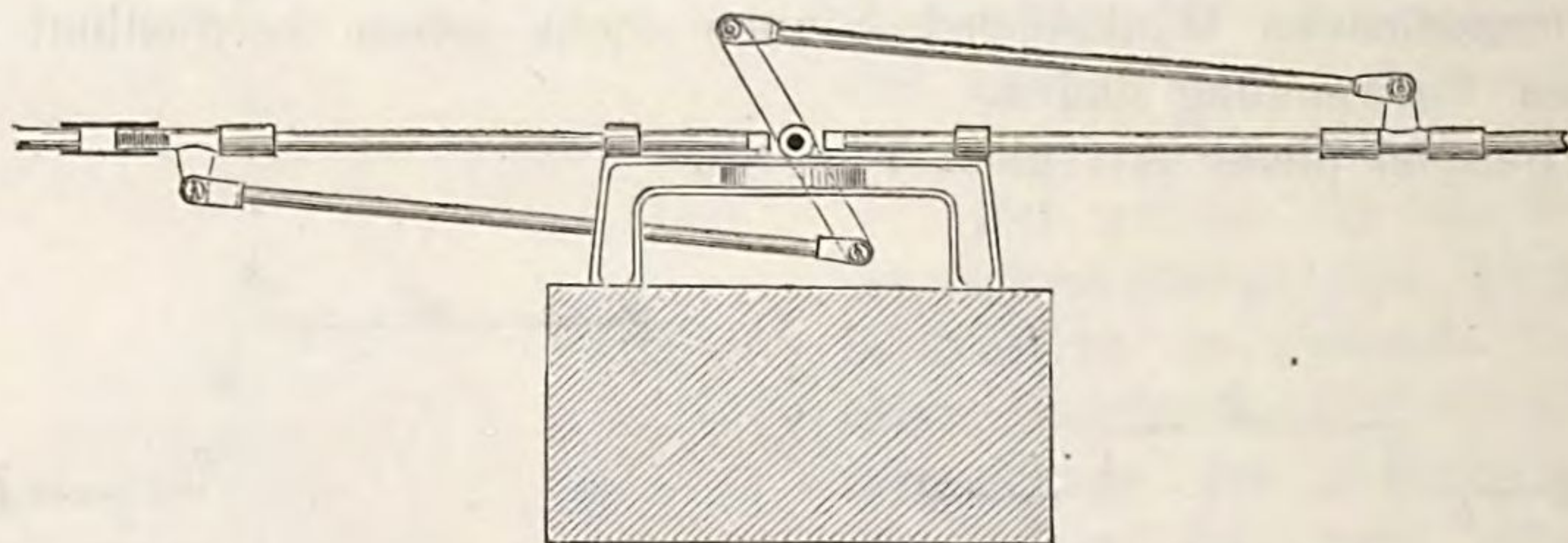


Fig. 91.

Das in dem vorhergehenden Paragraphen hinsichtlich der Bauart und Abmessungen der Umkehr- und Winkelhebel Gesagte findet auch auf die im Vorstehenden aufgezählten Ausgleichsvorrichtungen sinngemäße Anwendung. Ebenso sorgfältig als die Hebel an den Ablenkungsstellen müssen auch die für Ausgleichung fundirt werden. Dafs übrigens der Widerstand in der Leitung mit der Zahl der Ausgleichsvorrichtungen wächst und bei denjenigen gröfser ist, welche mehr bewegliche Theile haben, als andere, bedarf weiter keiner Erörterung. Ebenso einleuchtend ist es, dafs auf die allgemeine Führung der Gestängeleitung Ort und Zahl der Ausgleichsvorrichtungen einen Einfluss ausüben mufs, der nicht immer zum Vortheil der ganzen Anordnung ausfallen kann.

Es ist daher von wesentlichem Einfluss auf die Entwicklung der Stellwerksanlagen gewesen, als man dazu überging, die Ausgleichsvorrichtung an das Ende der Leitung zu verlegen. Diese jetzt ausschliesslich zur Anwendung gelangende Vorrichtung hat zwar die älteren im Vorhergehenden aufgezählten Vorrichtungen verdrängt, doch nicht so, als dafs man denselben nur noch geschichtlichen Werth beimessen sollte.

Bei langen Leitungen mufs auch aufser der End-Ausgleichsvorrichtung noch

eine der besprochenen Zwischenvorrichtungen Anwendung finden, ebenso bei gekuppelten Weichen, wie später auch noch erörtert werden wird.

Ein Gestänge mit mittleren Ausgleichvorrichtungen, also mit festliegenden Endpunkten, kann nur so lange zuverlässig arbeiten, als alle beweglichen Theile genau zu einander passen, kein Verschleiß an Zapfen und Lagern eingetreten ist. Da der Hub des Stellhebels begrenzt, die von dort ausgehende Bewegung immer gleich groß ist, so folgt daraus, daß eine solche Anlage mit der Zeit, d. i. bei eintretender Abnutzung der einzelnen Theile ungenau arbeiten wird. Die Sicherheit eines festen Zungenschlusses schwindet. Darin liegt gegenüber der gewöhnlichen Weichenbedienung mittelst Gewichtshebel geradezu ein Nachtheil; denn diese Hebel mit unbegrenztem Hub gleichen die Ungenauigkeiten in dem Weichengestänge aus.

Mit Einführung der End-Ausgleichvorrichtung wird dieser dem gewöhnlichen Weichenbock anhaftende Vorzug auch für die Stellwerksanlage erreicht, die Vorrichtung macht die Mängel der gewöhnlichen Abnutzung unschädlich.

Die End-Ausgleichvorrichtung ist unzertrennbar von der zur Weichenumstellung. Sie muß das sichere Anliegen der Weichenzungen bei voller Umstellung des Hebels gewährleisten. Man nennt deshalb auch kurz diese, beiden Zwecken dienende Vorrichtung den

„Weichenspitzen-Verschluss“.

Die End-Ausgleichvorrichtung ist eine Nutzanwendung des Gedankens, zwischen der Weichen-Angriffsstange und der Gestängeleitung ein Zwischenglied einzufügen, welches die Angriffsstange und die Leitung der Art mit einander in Verbindung bringt, daß von der der Leitung mitgetheilten Bewegung nur so viel auf die Weichen-Angriffsstange übertragen wird, als der Zungenausschlag erfordert.

Indem nur ein Theil des Gestängeweges auf die Weiche übermittelt wird, ist es möglich, die überschießende Wegelänge sowohl zur Verriegelung der Weiche als auch zur Ausgleichung aller elastischen und im Laufe der Zeit auftretenden bleibenden und der vorübergehenden, durch Wärme oder Kälte hervorgerufenen Veränderungen des Gestänges zu verwerthen.

In § 11 (Abschnitt I) ist bemerkt, daß der übliche Hub für Stellhebel von Gestängeanlagen 250 mm beträgt. Da nun der Zungenaufschlag der Weichen mindestens 100 mm betragen soll, durchschnittlich aber etwa 120 mm beträgt, so bleibt ein für die Weichenumstellung „todter“ Weg von etwa 130 mm Länge bestehen. Bei mittleren Wärmegraden ist die eine Hälfte dieses Weges im Anfang, die andere Hälfte am Ende des Hubes zurückzulegen.

Man kann also sagen, dass der Hub der Leitung zur Erzielung einer ordnungsmäßigen Umstellung der Weichenzungen gleich sein muß

1. einem von dem Zungenausschlag der Weichen abhängigen Wege,
2. der von der erfahrungsmäßig größten Temperaturschwankung bedingten größten Längenveränderung der Leitung,
3. einem von der Abnutzung der einzelnen Gestängetheile abhängigen Werthe.

Die Zahl zu 1. ist nach unten hin auf 100 mm begrenzt. Sie beträgt selten über 140 mm. Da aber ein durchaus festes Maß für den Zungenausschlag selbst nicht besteht, so würde bei gleicher Gestängelänge nicht für jede Weiche der Wirkungsgrad der Ausgleichvorrichtung der nämliche sein, d. h. der für den Ausgleich der Wärmeschwankungen u. s. w. verbleibende todte Weg abnehmen, wenn das Maß für den Zungenausschlag wächst. Im Interesse einer einheitlichen Ausführung ist es daher geboten, den eigentlichen Umstellweg fest,

d. h. unabhängig von dem veränderlichen Werthe des Zungenausschlages zu machen. Dieses wird durch den „Regulirhebel“ erreicht.

Die Zahl zu 2. ist von dem Klima des Ortes abhängig, an welchem das Stellwerk errichtet werden soll. Ist der größte Temperaturunterschied t° Celsius, so beträgt die größte Längenänderung bei einem Gestänge von der Länge

$$l = \frac{l}{812} \cdot \frac{t}{100}.$$

Die größte Schwankung zwischen dem heißesten Sommer- und dem kältesten Wintertage kann für Norddeutschland auf 50° C. angenommen werden. Bei dem unterirdisch gelagerten Gestänge ist sie geringer, indessen empfiehlt es sich, bei der Beurtheilung der Einrichtung einer Ausgleichvorrichtung diesen Umstand ganz unberücksichtigt zu lassen.

Der Werth zu 3. hängt von der guten Ausführung und Unterhaltung der ganzen Anlage ab. Er stellt den Hubverlust dar, gegen welchen man sich durch sorgsame Ausführung der Unterhaltungsarbeiten thunlichst schützen kann. Bei langen Leitungen und großer Zahl der beweglichen Theile steht auch — verglichen mit kürzeren, geraden Leitungen — eine Zunahme des Verschleißes zu erwarten.

Dieser Hubverlust, der nur durch eine stetige und sorgfältige Ueberwachung der ganzen Anlage sich in engen Grenzen halten läßt, kann erfahrungsmäßig bis zu 40 mm bei den für Gestängeleitungen überhaupt zulässigen Längen angenommen werden.

Angewendet auf eine Hubbewegung von 250 mm, einen Umstellweg von 120 mm, ergiebt sich, daß für den Werth zu 2., d. h. die durch Wärmeschwankungen hervorgerufenen Längenveränderungen,

$$250 - (120 + 40) = 90 \text{ mm}$$

verbleiben und setzt dieses höchste Maß bei 50° Temperaturunterschied eine Leitungslänge von 150 m voraus.

Die Wirkung einer End-Ausgleichvorrichtung hört also unter Zugrundelegung der im Vorstehenden erwähnten durchschnittlichen Zahlenwerthe und in der Annahme, daß bis zum Angriffspunkt keine den Gestängeweg verändernden Hebelübersetzungen vorkommen, bei 150 mm Leitungslänge auf. Daraus folgt, daß bei längeren Leitungen eine Zwischen-Ausgleichvorrichtung noch angewendet werden muß. Die Wirkungslänge der letzteren, welche sich zwar durch Annahme einer großen Schenkellänge der Ausgleichhebel wesentlich vermehren läßt, ist zweckmäßig nicht über 100 m zu bemessen.

Man gebraucht also für eine Leitung bis zu

150 m Länge eine Ausgleichvorrichtung am Ende

von 150 m bis 250 m Länge zwei Ausgleichvorrichtungen und zwar eine im Gestänge, eine am Ende,

von 250 m bis 350 m Länge drei, zwei im, eine am Ende vom Gestänge.

Wenn zwei Weichen gekuppelt, d. h. also an einen Stellhebel gehängt sind, so führt das Gestänge vom Stellhebel zunächst zu der End-Ausgleichvorrichtung der ersten und von dieser zu der zweiten Weiche. Beide Weichen müssen zu gleicher Zeit der Bewegung des Stellhebels folgen und soll bei einer Umstellung die eine nicht früher zum Schluß gebracht werden können, als die andere. Es wird also ein durchaus gleichmäßiges Arbeiten beider End-Ausgleichvorrichtungen verlangt. Dieses läßt sich aber nur erzielen, wenn die

Leitungslänge von Weiche zu Weiche noch eine Zwischen-Ausgleichvorrichtung, wozu meistens der waagrecht schwingende gleicharmige gerade Hebel verwendet wird, erhält. Wird die letztere fortgelassen, so kann es vorkommen, daß die eine Weiche noch klappt, während die andere bereits richtig eingestellt ist. Mag nun auch, während die Leitung bei der ersten Weiche die letzte Hälfte des toten Weges beschreibt, eine Umstellung der zweiten Weiche durch diesen Bewegungsüberschuß noch erlangt werden, so ist doch jedenfalls diese Wirkungsweise mangelhaft und steht zu befürchten, daß das ungleichmäßige Arbeiten beider End-Ausgleichvorrichtungen das Personal dazu verleitet, Regulirungen zu versuchen, die dann meistens nur nachtheilig werden. Deshalb darf die mittlere Ausgleichvorrichtung nicht fehlen. Sie wird um so nothwendiger, je weiter die gekuppelten Weichen von einander entfernt liegen.

Die nähere Darstellung der gebräuchlichsten End-Ausgleichvorrichtungen bringt der folgende Paragraph, welcher von den „Spitzenverschlüssen“ handelt.

§ 63. Spitzenverschlüsse.

Der Weichen-Spitzenverschluss ist eine Vorrichtung, welche zwischen die zu verschließende Weichenzunge und eine mit den Backenschienen fest verbundene Fläche (oder einem ebensolchen Punkt) ein bewegliches Zwischenglied einfügt, welches sich zwischen beide Theile stemmt, so lange der Stellhebel ganz oder sich nahezu in einer seiner beiden Endlagen befindet. Die Bezeichnung „Spitzenverschluss“ ergibt sich aus dem Umstand, daß nicht etwa die Handfalle des Stellhebels unter Vermittelung des ganzen Gestänges, sondern das unmittelbar an der Weiche angebrachte Zwischenglied die Zungen in der einen oder anderen Endlage verschließt. Im Uebrigen muß die Anordnung nur noch der Bedingung genügen, daß der Verschluss nicht durch die Ungenauigkeiten des in den Bolzenverbindungen etwa gelockerten Gestänges beeinträchtigt wird. Die stützende Fläche muß also in solcher Ausdehnung vorhanden sein, daß bei allen Stellungen, welche das Zwischenglied in Folge der wechselnden Lage des Gestänges annehmen kann, Berührung stattfindet.

Es ist nun am einfachsten, jedoch nicht nothwendig, jene Fläche gleich so zu bemessen, daß nicht nur die durch Federung und Spielräume, sondern auch die durch Wärmeschwankungen hervorgebrachte Längenänderung des Gestänges die Berührung nicht aufheben kann.

Man kann daher wohl einen Spitzenverschluss ohne End-Ausgleichvorrichtung anordnen, nie aber eine End-Ausgleichvorrichtung ohne Spitzenverschluss. Die End-Ausgleichvorrichtung mit Spitzenverschluss ist die natürliche, allen Anforderungen in einfachster Weise entsprechende; denn ohne diese Vereinigung beider Eigenschaften in einer Vorrichtung würde man gezwungen sein, Zwischen-Ausgleichvorrichtungen anzuwenden. Wenn daher in dem Nachstehenden von einem Spitzenverschluss die Rede ist, so ist immer ein Spitzenverschluss mit End-Ausgleichvorrichtung für Wärmeschwankungen gemeint.

Die Spitzenverschlüsse zerfallen nach ihrer Arbeitsweise in zwei große Gruppen.

Die erste Gruppe umfaßt diejenigen Spitzenverschlüsse, welche zur gleichzeitigen Umstellung der beiden, fest mit einander verbundenen Zungen einer Weiche dienen,

die zweite Gruppe, die, welche ein Verschieben der Zungen einer Weiche nach einander bewirken.

Zur ersteren gehören alle älteren Spitzenverschlüsse; die zweite Anordnung ist erst seit wenigen Jahren in Gebrauch, scheint aber berufen, die erste zu verdrängen.

Eine Umstellvorrichtung, welche die gleichzeitige Verschiebung beider Zungen einer Weiche bezweckt, wird während des Hubes sprungweise einen grossen Kraftaufwand erfordern, während bei einer Verschiebung der Zungen nach einander der Kraftaufwand weit gleichmässiger über den ganzen Hub vertheilt ist. Die Kraftwege dagegen werden bei der ersten Anordnung kürzer, d. i. etwas günstiger sein als bei der letzteren.

Zur Erlangung eines richtigen Bildes von der Wirkungsart beider Formen muß man die zur Bewegung einer Weichenzunge erforderliche Kraft als gegeben (etwa zu 20 kg) annehmen. Dann ist die auf das Gestänge während des Umstellens auszuübende veränderliche Kraft durch die in den einzelnen Lagen der Stellvorrichtung vorhandenen Uebersetzungsverhältnisse bestimmt.

Eine sehr verbreitete Form eines zur gleichzeitigen Verschiebung beider Weichenzungen dienenden Spitzenverschlusses ist in Fig. 92 wiedergegeben.

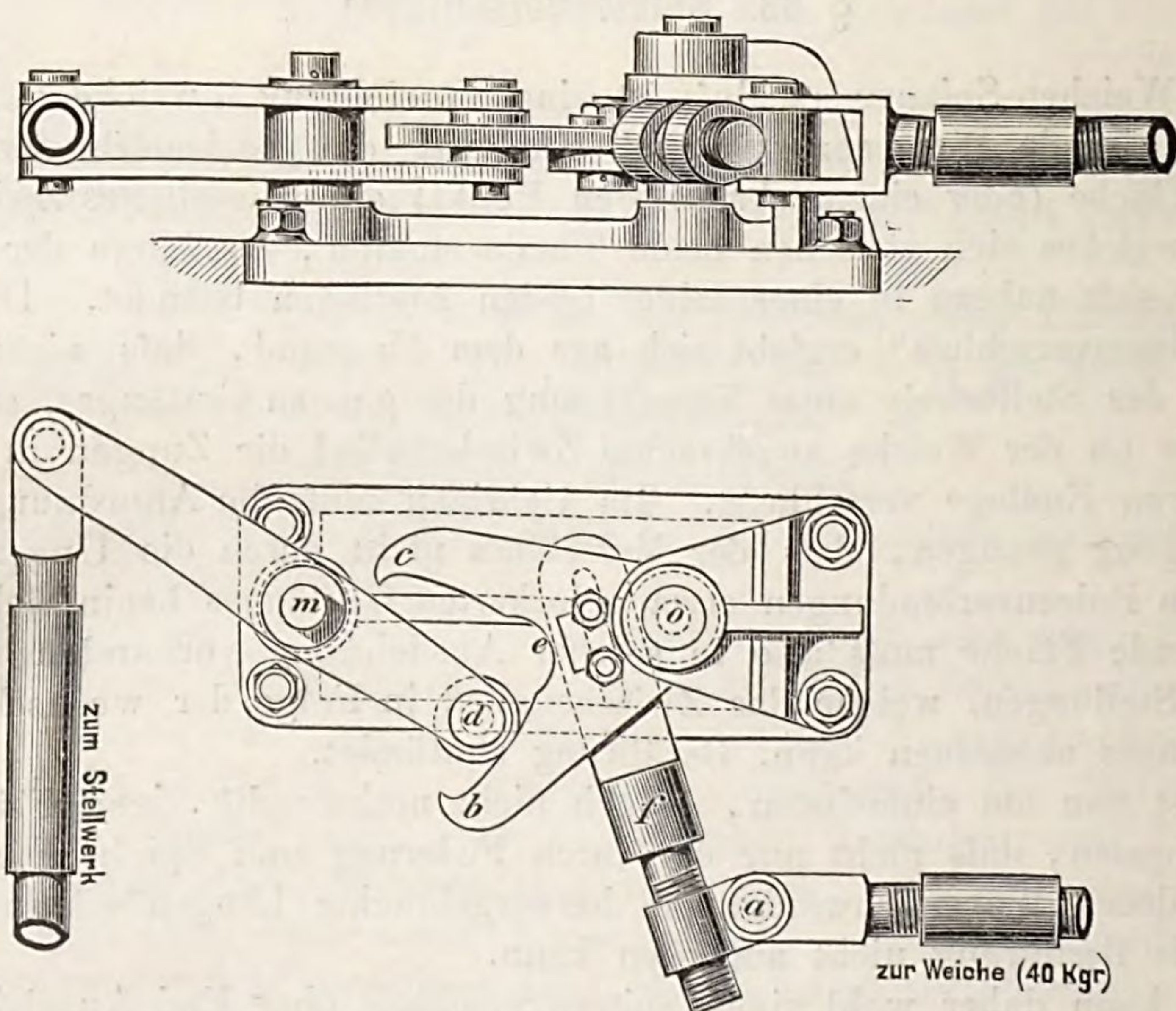


Fig. 92.

Die vom Stellwerk kommende Stangenleitung greift an den längeren Arm eines um den Drehpunkt *m* schwingenden geraden zweiarmigen Hebels an. Dieser Hebel ist mit gabelförmigen Schenkeln versehen, von denen der kürzere zur Aufnahme der Rolle *d*, der längere zum Angriff des Gestänges dient. Der um *o* sich drehende Hebel ist dreiarmig und ist der verstellbare Schenkel *f* mit der Weichenzugstange verbunden. Die Schenkel *b* und *c* treten durch die Rolle *d* mit dem um *m* sich drehenden Hebel in Berührung und dienen einerseits zur Bewegung der Weiche, andererseits um bei veränderter Länge des Gestänges in Berührung mit der Rolle *d* den sicheren Schluß der Weiche zu erhalten (Ausgleich gegen Wärmeschwankungen). Zu diesem Zwecke sind die Schenkel an der Innenseite, wo dieselben mit der Rolle *d* in Verbindung treten, nach einem Kreisbogen aus dem Punkte *m* beschrieben, geformt. Diese

Kreisflächen auf der inneren Hebelseite bilden die zu Eingang dieses Paragraphen erwähnten Stützflächen. Das bewegliche Zwischenglied, welches die Zunge in der einen oder anderen Endlage festhält, ist der um m schwingende zweiarmige Hebel.

Wird das Gestänge vom Stellwerk aus angezogen, so wird der Hebel um m in Drehung versetzt; die Rolle d läuft an der Kreisbogenfläche be entlang, d. h. sie macht zunächst den für den Ausgleich der Wärmeschwankungen unvermeidlichen Leerlauf, wobei die Weiche gleichzeitig entriegelt wird.

Hat die Rolle den Gleitbogen verlassen und ist sie beim Punkt e angelangt, so beginnt das Umstellen der Weiche. Die Rolle greift den dreiarmigen Hebel am kurzen Hebelsarm oe an. Der Hebel wird um o gedreht und der Verschluss der Weiche dadurch bewirkt, dass sich der dreiarmige Hebel in seiner Endlage mit der anderen Gleitfläche ec und vermittelt der Rolle d gegen die festgelagerte Achse m des Gestängehebels stützt.

Es ist aus dem Umstande, dass die angreifende Rolle d nach Vollendung des Leerlaufes eine Drehbewegung am kurzen Hebelsarm bewirkt und dass dieser Arm in Fortsetzung der Bewegung immer länger wird, ersichtlich, wie der Kraftaufwand sich während des Umstellens gestaltet. Während des Leerlaufes ist die Kraft so zu sagen Null, steigt dann plötzlich in dem Augenblick, wo der Angriff auf den kürzesten Hebelsarm oe stattfindet, auf ein Höchstes, um ab dort mit fortschreitender Umstellung der Weiche zu fallen und schließlich in einem Leerlauf zu endigen.

Es ist nicht zu verkennen, dass bei dieser Anordnung von einer gleichmäßigen Kraftaufwendung während des Hubes nicht die Rede sein kann.

Hinsichtlich der Bedeutung dieser Vorrichtung als Ausgleich für Wärmeschwankungen bleibt noch anzuführen, dass die Stellung der Rolle d auf dem Kreisbogen je nach der Temperatur eine verschiedene ist. Dieselbe muss aber bei der größten Wärmeschwankung immer noch auf der Kreisbogenfläche verbleiben, damit der sichere Anschluss der Weichenzungen erhalten bzw. die Weiche verriegelt bleibt.

Bei der ersten Anbringung muss der Hebel m so eingestellt werden, dass seine Endstellung bei der mittleren Wärmeschwankung auf der Mitte der Kreisbogenfläche sich befindet, wobei derselbe einen gleichmäßigen Ausschlag macht.

Während des höchsten Wärmegrades, d. i. der größten Gestängedehnung, steht die Rolle d in ihrer einen Endstellung bei b , in der anderen nahe bei e aber auf dem entgegengesetzten Kreisbogen. Tritt die größte Kälte, also die größte Kürzung der Stangenleitung ein, so sind die beiden Endstellungen der Rolle nahe bei c und e , im letzteren Falle wieder auf dem anderen Bogen.

Die Anwendung eines ungleicharmigen Hebels bei m dient nicht allein dazu, die Umstellung der Weiche zu erleichtern, sondern auch zur Verminderung des von den Wärmeschwankungen abhängigen Leerlaufes auf der Stützfläche des scheerenförmigen Hebels. Bei dem Hebelsarmverhältniss in Fig. 92 werden nur zwei Drittheile des Längenwerthes der größten Wärmeschwankung, sowie des Hubverlustes auf den Spitzenverschluss übertragen. Ist die Länge der Stützfläche so bemessen, dass sie für die Abwicklung des vollen Gestängehubes bei 150 m Leitungslänge genügt, so kann die Anwendung des ungleicharmigen Hebels bei kurzen Leitungen zur Vermeidung eines überflüssigen Leerlaufes Bedeutung haben.

Die eingehendere Beschreibung dieses einen Spitzenverschlusses erleichtert die Beurtheilung der Wirkungsweise anders gebauter, aber demselben Grundsatz entsprechender Verschlüsse.

Verwandt mit der besprochenen Form ist die in Fig. 93 wiedergegebene. Die Stützflächen sind mit den Backenschienen fest verbunden und das die Umstellung bewirkende Zwischenglied gehört unmittelbar zur Leitung. Das

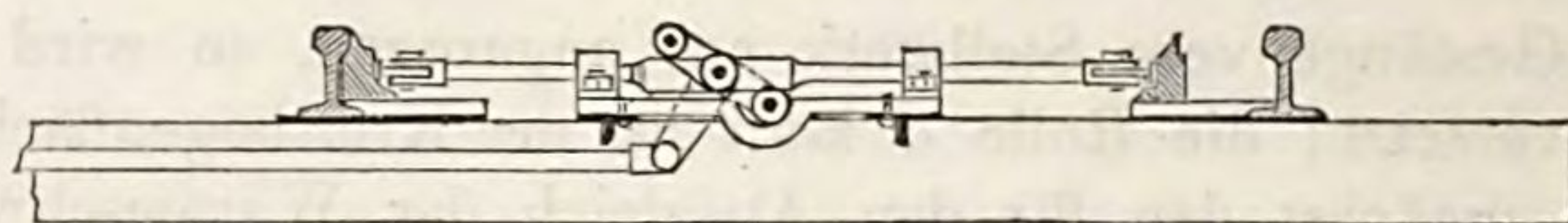


Fig. 93.

letztere ist ein dreiarmer Hebel; der eine Arm dient als Gestängeangriff, die anderen führen an den Enden zwei Röllchen, von denen immer eines zu einer Endlage, d. i. zu einem Weichenschluss den Stützpunkt abgibt. Die stützende Fläche ist halbkreisförmig.

Die Figg. 94 und 95 gehören zu Spitzenverschlüssen, bei denen die stützenden Gleitflächen weder fest gelagert, noch mit den Weichenzungen in

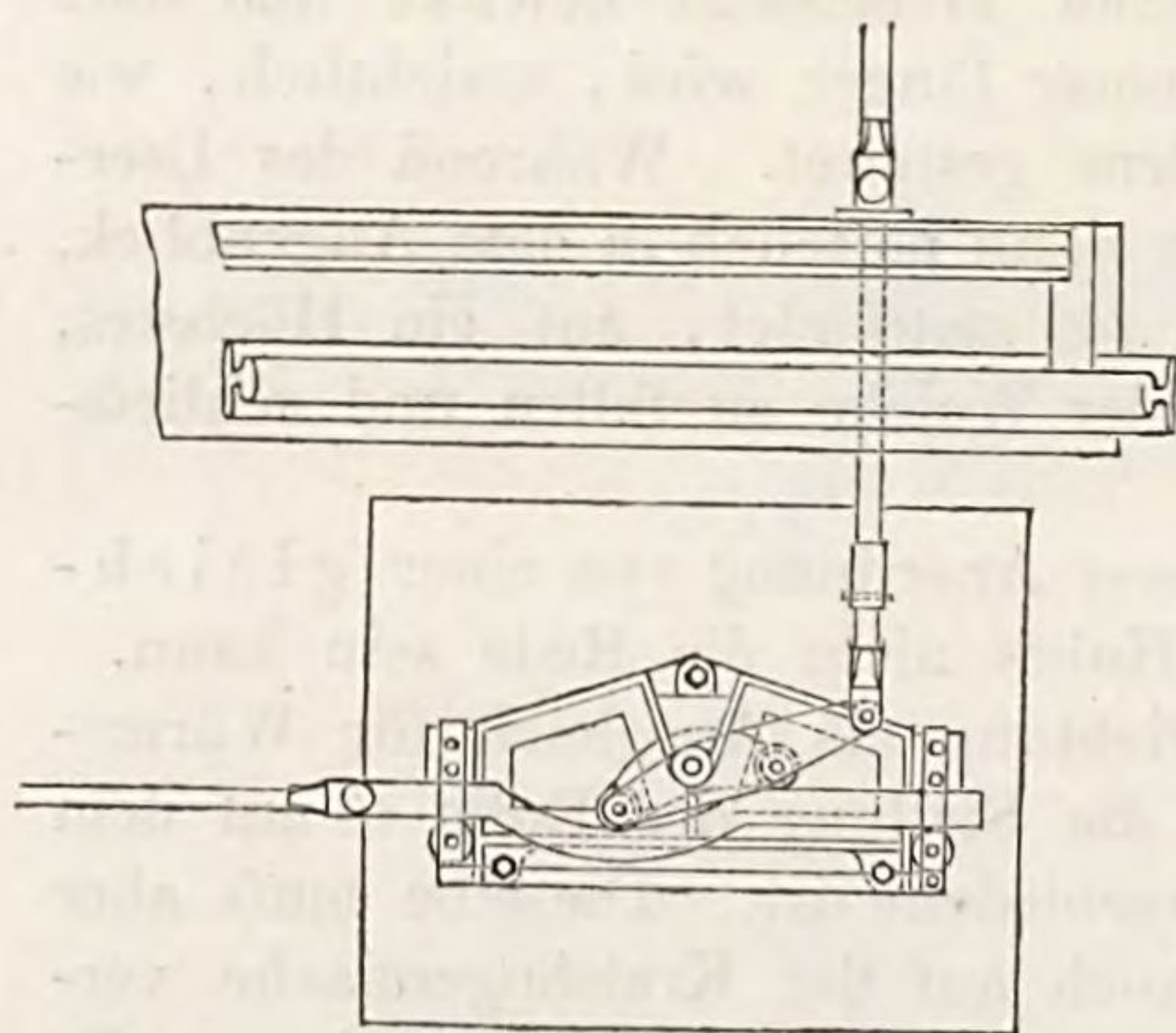


Fig. 94.

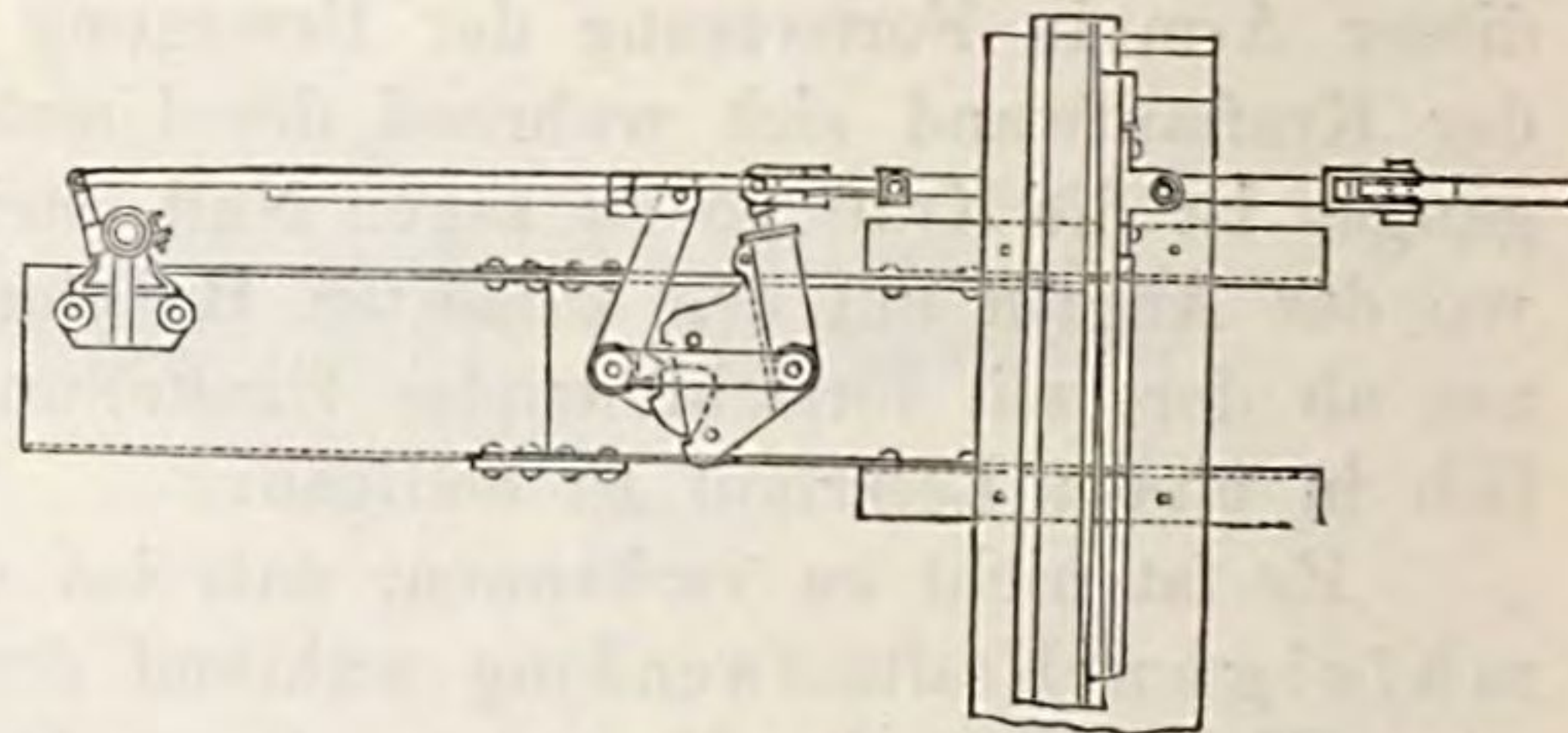


Fig. 95.

Verbindung gesetzt, sondern mit der Gestängeleitung verbunden sind. Sie haben in ihrer Arbeitsweise gegen die vorhergehenden den allgemeinen Vorzug, daß bei der Umstellung nach Zurücklegung des ersten Leerlaufes nicht plötzlich der größte Kraftaufwand nöthig wird, sondern daß dieser von einem niedrigsten zu einem höchsten Maße allmähig anwächst, um demnächst ebenso wieder zu fallen.

Das Sprungweise in dem Kraftaufwand ist vermieden, die Kraft selbst aber keineswegs geringer geworden. Bei dem Spitzenverschluß nach Fig. 94 ist sie sogar am größten und kann diese Form nicht empfohlen werden. Die Formen Fig. 92, 93 und 95 sind gleichwerthig, wenigstens lassen sich bei sonst gleich guter Ausführung keine vollwichtigen Gründe zur Bevorzugung der einen Form vor der anderen anführen.

Eine sorgfältige Ausführung ist bei den Spitzenverschlüssen ebenso nothwendig, wie bei den in § 61 beschriebenen Winkelhebeln. Eine Befestigung in Verbindung mit der Weiche selbst hat sich bewährt. Zu den Spitzenverschlüssen werden daher vortheilhaft eiserne Unterlagen verwendet und zwar flusseiserne Träger oder Schwellen in fester Verbindung mit den Weichenplatten. Die Schwellen oder Träger müssen mit den beiden Platten einer Weiche fest verbunden werden, die Befestigung mit nur einer hat sich ungeachtet einer Anwendung seitlicher Absteifungen im Betriebe nicht bewährt.

Auch bei den Spitzenverschlüssen sollten die Drehzapfen oben und unten

festgehalten werden, d. i. festgelagert sein. Die abgebildeten Formen entbehren zum Theil dieser Anordnung und können in dieser Hinsicht nicht als Muster gelten. Die Hebel sind aus Schmiedeeisen zu fertigen, Grundplatten und Lagergehäuse aus Gufseisen. Schmierlöcher und Nuten dürfen nicht vergessen werden. Die auf den Stützflächen gleitenden Rollen müssen aufs Sauberste abgedreht und aus Stahl gefertigt sein.

Bei zweckmäßiger Gestaltung insbesondere der Anwendung genügender Querschnitte ist es unbedenklich, diejenigen Theile der Spitzenverschlüsse, welche die Stützflächen enthalten, aus schmiedbarem Guß herzustellen.

Die Stützflächen müssen gehärtet werden, einerlei, ob das Material aus Schmiedeeisen oder schmiedbarem Gufseisen besteht.

In Verbindung mit den zusammenliegenden Zungenpaaren ganzer englischer Weichen genügt ein Spitzenverschluß für die Bedienung beider Zungenpaare. Der Weichenangriff wird durch eine T-förmige Hebelanordnung vermittelt, der etwa vorhandene ungleiche Zungenaufschlag beider Weichen läßt sich durch Verkürzung oder Verlängerung der betreffenden Arme des gemeinschaftlichen Angriffshebels ausgleichen.

Ein guter Spitzenverschluß muß so gebaut sein, daß der Gestängeangriff nicht nur von einer, sondern von jeder beliebigen Seite erfolgen kann, d. h. also, es darf der Spitzenverschluß an sich keine Ablenkungen des Gestänges nothwendig machen. Diese aus praktischen Erwägungen hergeleitete Bedingung spricht ebenfalls gegen die Anwendung des schon im Voraufgehenden ungünstig beurtheilten Verschlusses Fig. 94.

Eine den Spitzenverschlüssen innewohnende Eigenschaft ist noch die, daß bei dem Auffahren einer Weiche die gewaltsame Einwirkung nicht mehr durch das ganze Gestänge bis zum Stellwerk übertragen werden kann. Das letztere wird vielmehr gegen solche Zerstörungen geschützt. Die Ausgleichvorrichtung nimmt den Druck auf. Jede von den Weichenzungen ausgehende Bewegung wird auf den Endwinkel des Gestänges immer nur in der Richtung des mit den Regulirschenkeln der Ausgleichvorrichtung in Berührung stehenden Hebelarmes erfolgen. Das schließt eine weite Fortpflanzung der Bewegung auf die Leitung aus. Der Spitzenverschluß selbst wird aber unbrauchbar.

Die zweite große Gruppe der Spitzenverschlüsse bezweckt es, die beiden Weichenzungen nicht mehr gleichzeitig, sondern zum Theil nach einander zu verschieben. Dabei wird diejenige Zunge, welche ihrer Backenschiene genähert werden soll, gleich zu Anfang der Bewegung des Gestänges verschoben. Die auf das Gestänge zur Umstellung der Weiche auszuübende Kraft ändert sich während des Umstellens nur wenig. Außerdem besitzen diese Verschlüsse noch den großen Vortheil, daß sie an sich aufschneidbar sind und nicht erst künstlich dazu gemacht zu werden brauchen, wie die der ersten Gruppe. Bei einem Befahren der Weiche von der Zungenwurzel her in falscher Stellung, wo der Radflansch der voranlaufenden Achse gegen die nicht anliegende die Spurweite einengende Weichenzunge drückt, wirkt das Hebelwerk des Spitzenverschlusses so, daß die verschlossen gewesene Weichenzunge frei gegeben wird. Das Aufschneiden geht dann anstandslos vor sich und nach vollständiger Umlegung der Zungen tritt von selbst der Verschluß in der neuen Lage in Wirkung. Das Gestänge nimmt an dieser Bewegung Theil. Dabei löst sich das letztere ohne Beschädigung des Stellwerkes von dem Weichenhebel ab und lassen sich mit Ausübung dieser Bewegung noch Vorkehrungen vereinigen, welche eine Verriegelung der zugehörigen Signalhebel bewirken (vergl. § 29 in Abschnitt I).

Bei allen Spitzenverschlüssen dieser Gruppe ist es Voraussetzung, daß eine feste Verbindungsstange zwischen den Weichenzungen nicht vorhanden ist; denn die Zungen sollen nicht gleichzeitig, sondern nach einander bewegt werden. Die Verbindungen, welche an deren Stelle treten, bestehen aus dem eigentlichen Spitzenverschluß und zwei Angriffsstangen, von denen je eine zu einer Zunge führt. An dem die Umstellung vermittelnden Spitzenverschluß beginnt die Stangenleitung.

Die Wirkung des Spitzenverschlusses während der Umstellung der Weiche zerfällt in drei Abschnitte.

Während des ersten Drittels des ganzen zum Umlegen erforderlichen Hubes bleibt die Zunge, welche der vorhergehenden Weichenlage entsprechend fest an die Backenschiene schließen soll, unverrückbar fest liegen. Die Verschiebung der abliegenden Zunge in der Richtung nach der Backenschiene, gegen welche sie demnächst schließen soll, fängt an.

Im zweiten Drittel der Hubbewegung beginnt das Abziehen der bis dahin fest verschlossen gewesenen Zunge und das Anschließen der anderen, deren Bewegung im ersten Drittel eingeleitet war, an die zugehörige Backenschiene wird vollendet. Sobald der Stellhebel dieses zweite Drittel des Hubes zurückgelegt hat, ist die Zunge nicht nur richtig umgelegt, sondern auch verschlossen.

Im letzten Drittel der Bewegung wird der Weg der abzuziehenden Zunge vollendet, auf die andere, schon anliegende, ein den sicheren Verschluß fördernder Einfluß ausgeübt.

Zum besseren Verständniß dieser Wirkungsweise ist es gerathen, auch einen bestimmten Spitzenverschluß dieser Gruppe kurz zu beschreiben.

Fig. 96 giebt die Darstellung eines solchen Verschlusses.

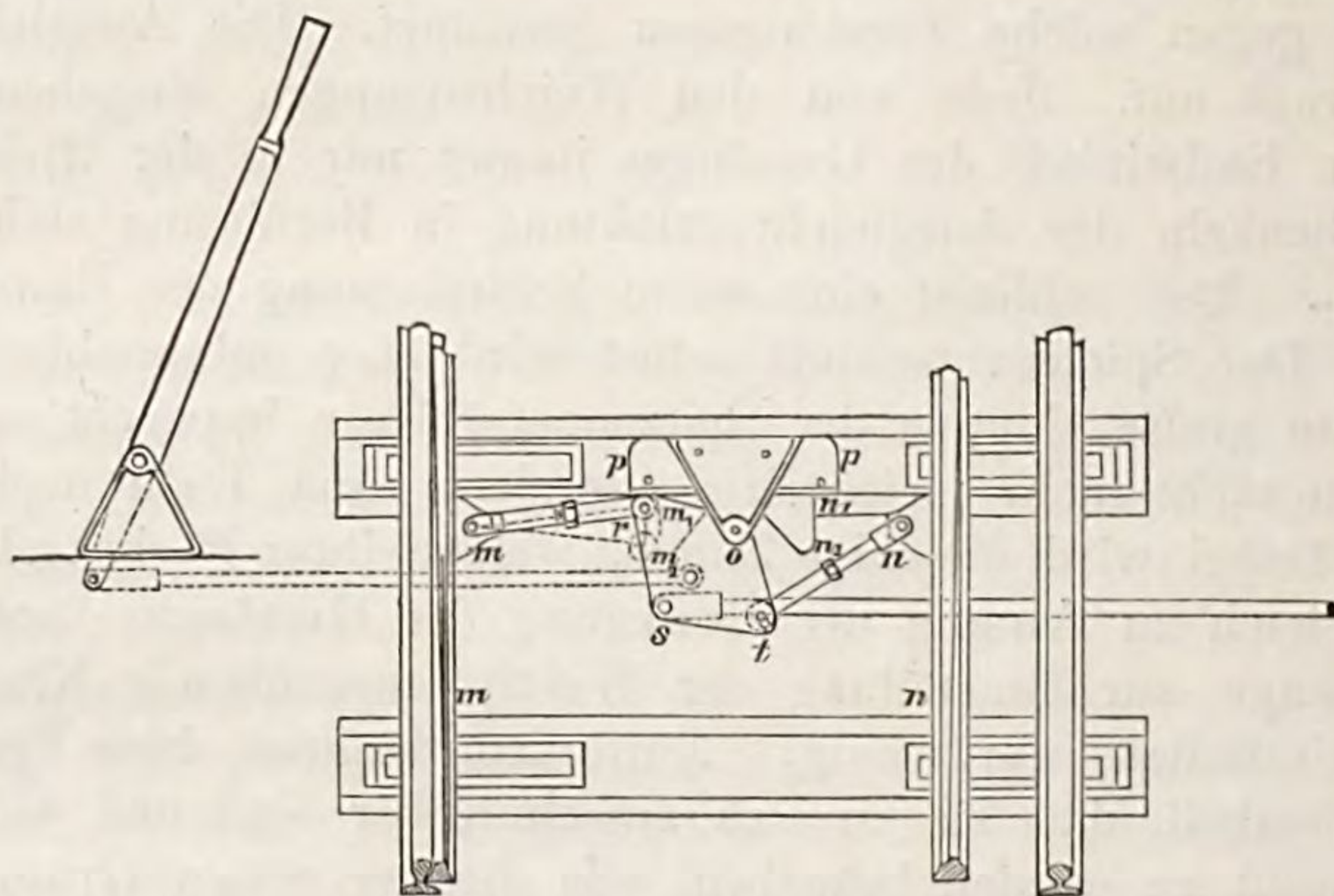


Fig. 96.

Auf der die beiden Backenschienen verbindenden Schwelle p ist die Achse o des dreiarmigen Hebels $r s t$ gelagert. Die Flächen $m^1 m^2$ und $n^1 n^2$ sind Kreisbogen aus den Weichenangriffen m und n (bei jedesmal anliegender Zunge) beschrieben. m ist mit r und n mit t durch eine regulirbare Stange verbunden. s ist der Angriff des Gestänges. Bei r und t befindet sich je ein Röllchen, welches, so lange es sich gegen die Kreisflächen $m^1 m^2$ bzw. $n^1 n^2$ lehnt, die betreffende Zunge verriegelt hält. Die beiden Kreisbogen bilden die Verschlußcurven (Ausgleichvorrichtung). Wird die Weiche aufgefahren, so wirkt der Druck der betreffenden Fahrzeugachse gegen die abstehende Zunge n .

Dieser Druck wirkt weiter drehend durch die Stange nt auf den dreiarmigen Hebel rst , wodurch die Rolle r die Fläche m^1m^2 verläßt und die Zunge m frei giebt. Die Drehung des Hebels rst wird durch das Gestänge auf den Hebel im Stellwerk so übertragen, daß die von der Handfalle abhängige Verschlussvorrichtung in Thätigkeit gesetzt und das Verschlussregister so eingestellt wird, daß ein Fahrzeichen, dessen Fahrstrasse diese Weiche berührt, nicht gegeben werden kann, falls es nicht schon steht.

Eine Zerstörung des Spitzenverschlusses tritt dabei nicht ein.

Eine weniger verwickelte Anordnung zeigt der Spitzenverschluss Fig. 97. Derselbe besteht aus zwei Stangen, von denen je eine an einem Ende mit einer Weichenzunge durch Gelenkbolzen, an dem anderen mit dem Endpunkt des angreifenden Gestänges in gleicher Weise verbunden ist. Der gemeinschaftliche Drehpunkt aller drei Stangen gleitet an einem, aus Stahl herzustellenden Führungsstück. An diesem befinden sich die kreisförmigen Verschlusscurven. Dieser Zungenverschluss ist sehr einfach gegen-

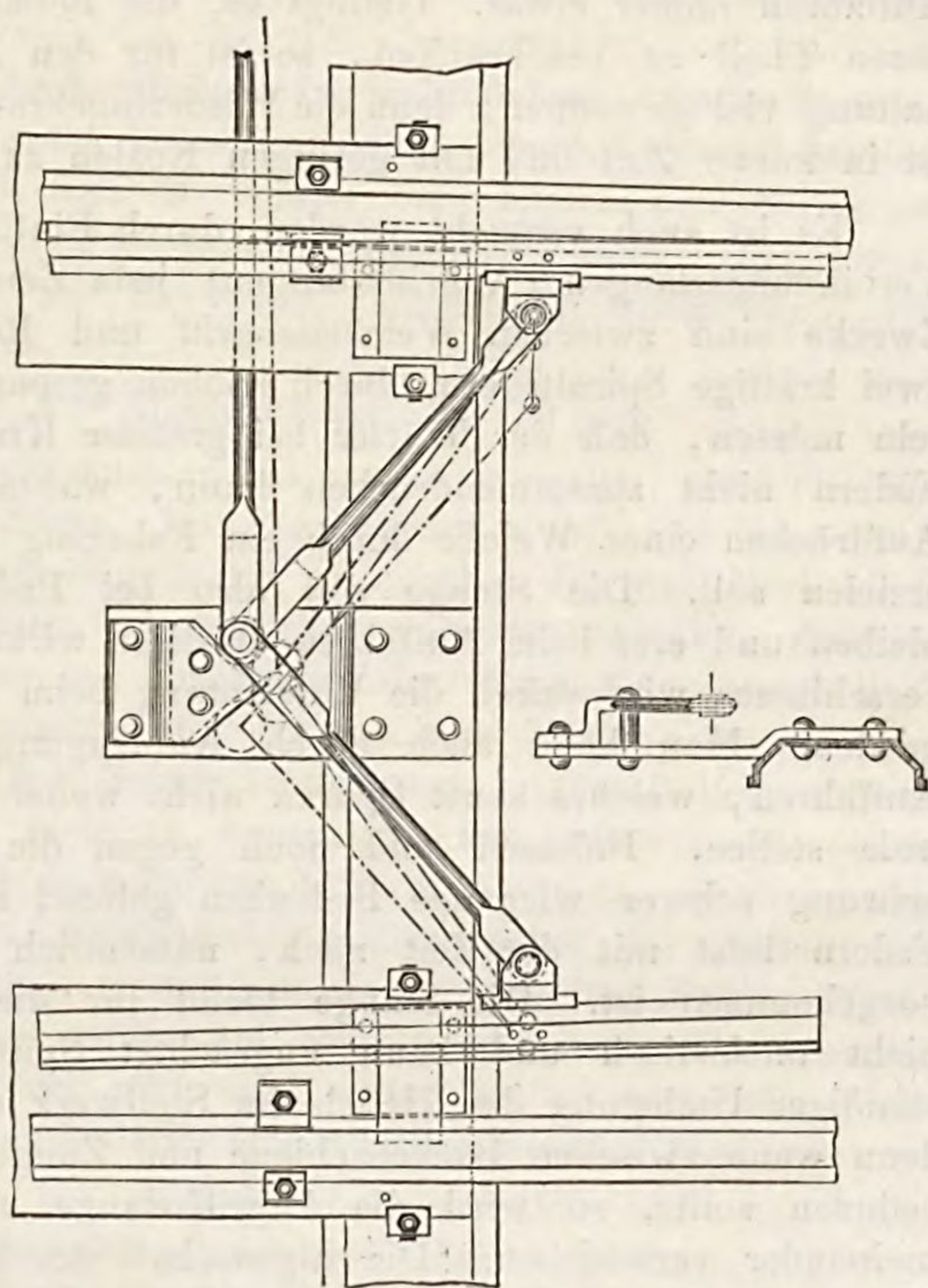


Fig. 97.

über anderen dieser Gruppe, weil nur zwei unter einander und mit der Leitung durch ein gemeinschaftliches bewegliches Gelenk verbundene Stangen angewendet werden. Auch die Benutzung einer festen Führung ist sehr zweckmässig.

Zu der in Fig. 96 wiedergegebenen Construction giebt es zahlreiche Seitenstücke, welche aber alle auf demselben Gedanken beruhen, weshalb von deren Darstellung abgesehen werden muß. Die Anwendung der Spitzenverschlüsse dieser Art ist noch zu jung, als daß sich besondere Vorzüge der einen gegen die andere Form hätten geltend machen können.

§ 64. Abscheerbolzen, Abscheerstifte und verwandte Einrichtungen.

Die in dem vorhergehenden Paragraphen beschriebenen, zur ersten Gruppe der Spitzenverschlüsse gehörigen Vorrichtungen, bei denen eine feste Verbindung zwischen den Weichenzungen Voraussetzung ist, können durch besondere Vorkehrungen so eingerichtet werden, daß ein Auffahren der Weiche keine nennenswerthe Zerstörung auf die Weichen-Umstellvorrichtung auszuüben vermag. Bei einer Anwendung der gedachten Spitzenverschlüsse sollte man daher nicht auf diese Vorkehrungen verzichten; denn das Auffahren der Weichen wird ungeachtet aller Verbote nie ganz verschwinden (vergl. § 29

Abschnitt I). Man kann zwar die Spitzenverschlüsse der Gruppe 1 für gleichzeitige Zungenbewegung nicht zu wirklich aufschneidbaren Verschlüssen machen, muß sich vielmehr darauf beschränken, die zerstörende Einwirkung des Auffahrens auf das denkbar kleinste Maß zu bringen. Zerstört wird durch das Auffahren immer etwas. Gelingt es, die Beschädigung auf einen leicht ersetzbaren Theil zu beschränken, so ist für den Betrieb und die bauliche Unterhaltung viel gewonnen; denn die Wiederangebrauchsnahme des Spitzenverschlusses ist in kurzer Zeit und mit geringen Kosten zu erlangen.

Es ist auch versucht worden, durch Einführung von elastischen Weichen-Verbindungsstangen (Angriffsstangen) jede Zerstörung zu vermeiden. Zu dem Zwecke sind zwischen Weichenangriff und Regulirhebel am Spitzenverschluß zwei kräftige Spiralfedern, durch Kloben gespannt, eingeschaltet, die so regulirt sein müssen, daß der Wärter bei größter Kraftanstrengung am Stellhebel die Federn nicht zusammendrücken kann, während die größere Kraft bei dem Aufdrücken einer Weiche durch ein Fahrzeug ein Zusammenpressen der Federn erzielen soll. Die Stange soll also bei Bedienung der Weiche unelastisch bleiben und erst beim Auffahren elastisch wirken. Eine Zerstörung des Spitzenverschlusses wird durch die Vorrichtung beim Auffahren zwar vollständig vermieden. Man kann auch durch Anbringung von Plombenverschlüssen das Auffahren, welches sonst Spuren nicht weiter hinterlassen würde, unter Controle stellen. Indessen sind doch gegen die Anwendung einer solchen Vorkehrung schwer wiegende Bedenken geltend zu machen. Die Spannkraft der Federn läßt mit der Zeit nach, namentlich wenn ein mehrfaches Auffahren vorgekommen ist. Die Stange bleibt für die gewöhnliche Weichenbedienung nicht unelastisch und kann ungeachtet Spitzenverschluß u. s. w. bei vollständiger Umlegung des Hebels im Stellwerk ein Klaffen der Zunge eintreten; denn wenn zwischen Backenschiene und Zunge ein dritter Körper zufällig sich befinden sollte, so wird die Angriffsstange um das Maß dieses Körpers sich ineinander verschieben. Die Eigenschaft des Spitzenverschlusses, den sicheren Zungenanschluß bei vollständigem Gestängehub zu gewährleisten, wird damit aufgehoben. Deshalb ist die Benutzung derartiger elastischer Weichenzugstangen zu verwerfen.

Am weitesten verbreitet und bei sorgfältiger Ueberwachung auch gefahrlos ist die Anwendung von Abscheerbolzen oder Abscheerstiften. Es sind dieses Bolzen u. s. w., welche in die Verbindung zwischen der Weiche und der Umstellvorrichtung oder in der letzteren selbst so angewendet werden, daß sie als die schwächeren Theile bei dem Auffahren einer Weiche abgeschnitten werden, während alles Uebrige unbeschädigt bleibt.

Diese Abscheerbolzen vermitteln auch für gewöhnlich die Uebertragung der Hubbewegung auf die Weichenzugstange. Hierbei ist die Anwendung einer schwachen Construction nicht von Vortheil, man muß sie aber mit in den Kauf nehmen, wenn andererseits der Bruch der Umstellvorrichtung u. s. w. bei dem Auffahren vermieden werden soll.

Die gewöhnliche Anordnung der Abscheerbolzen ist die, daß man den Regulirangriffshebel des Spitzenverschlusses aus zwei auf einander liegenden sich deckenden Theilen anordnet, welche dann durch den Bolzen zusammengehalten werden. Nur der eine Theil bildet die Verbindung mit den Stützflächen des Verschlusses, der andere bleibt davon unabhängig; er folgt nur den Bewegungen des ersteren, weil er durch den Abscheerbolzen mit diesem verbunden ist. Hieraus folgt, daß der Abscheerbolzen auf das Sorgfältigste ein-

gepaßt sein muß, damit er bei dem gewöhnlichen Betriebe keine Verdrückungen erleiden und dadurch den genauen Zusammenhang beider Hälften des Regulirhebels beeinträchtigen kann. Andererseits wieder ist es nothwendig, die Einrichtungen so zu treffen, daß auch im gegebenen Falle ein Abscheeren des Bolzens sicher eintritt.

Man setzt deshalb den Abscheerbolzen in Stahlbüchsen, fertigt ihn aus weichem sehnigen Eisen und giebt demselben einen solchen Querschnitt und eine Entfernung vom Drehpunkt, daß der Wärter bei ungeschickter Bedienung des Stellhebels nicht etwa selbst den Bolzen abscheeren kann. Der Bolzen muß so eingeführt werden, daß der Kopf oben, die Mutter unten sitzt. Die Mutter muss immer fest angezogen sein.

Ein geeigneter Durchmesser für Abscheerbolzen ist 12 mm.

Um das Auffahren von Weichen unter Controle zu stellen, sind die Abscheerbolzen zweckmässig zu zeichnen. Das Zeichen am Kopf giebt dann Aufschluß, ob etwa ein Ersatzbolzen eingezogen ist, mithin ein Auffahren stattgefunden hat. Die Abscheerbolzen müssen so angebracht werden, daß sie nicht unmittelbar der Stosswirkung bei Umstellung der Weiche ausgesetzt sind. Deshalb ist eine Einrichtung, welche die Achsen der Rollen, die mit den Stützflächen (Verschluscurven) des Spitzenverschlusses in Verbindung stehen, zum Abscheeren verwenden will, nicht zu empfehlen. Der stoßweise unmittelbare Angriff auf bezw. durch die Stützflächen läßt es nicht zu, Rollachsen von schwachem Durchmesser zu verwenden. Sollen daher die Achsen im gegebenen Falle abgeschoren werden, so müssen sie an einzelnen Stellen künstliche Schwächungen erleiden, sie werden auf einen schwächeren Durchmesser ausgestochen. Abscheerbolzen dieser Art sind unbedingt zu verwerfen, Verdrückungen, Brüche beim gewöhnlichen Betriebe bleiben unvermeidlich.

An Stelle der Abscheerbolzen in den Regulirhebeln werden auch Abscheerstifte in den Weichenverbindungsstangen angeordnet. Die Angriffsstange (-Verbindungsstange) wird aus zwei Theilen hergestellt, die in einander greifen, wie der Kolben in einen Cylinder. Beide Theile verbindet der Abscheerstift. Bei dem Auffahren wird der Stift abgeschnitten, die Stange in sich verschoben (Kolben in Cylinder), der Spitzenverschluß bleibt unverändert. Wird der Kolben zahnstangenartig gebildet, so kann unter Benutzung eines Federstiftes erzielt werden, daß die Weiche in der aufgefahrenen Lage festgehalten wird.

Dieselbe Wirkung ist aber auch bei dem Abscheerbolzen im Regulirhebel des Spitzenverschlusses leicht zu erreichen und man kann überhaupt, ohne verwickelte Einrichtungen zu veranlassen, vorschreiben, daß

bei dem Auffahren einer Weiche nach erfolgtem Abscheeren des dafür vorgesehenen Bolzens oder Stiftes die Weiche in der aufgefahrenen Stellung festgehalten werden soll.

Daß damit die Gefahr, bei unrichtiger Stellung der Weiche ein zugehöriges Fahrsignal ziehen zu können, wenigstens für alle diejenigen Fälle, wo der Weichenhebel vorher umgestellt werden mußte, beseitigt ist, ist bereits in § 29 Abschnitt I hervorgehoben. Die Wahrscheinlichkeit einer Gefahr ist also verringert und schon aus diesem Grunde darf man auf die Benutzung der Einrichtung nicht verzichten, so lange Spitzenverschlüsse für gleichzeitige Bewegung beider Weichenzungen verwendet werden.

§ 65. Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes zwischen den Backenschienen einer Weiche.

Von der begrenzten Hubbewegung der Gestängeleitung überträgt der Spitzenverschluss wiederum nur einen genau begrenzten Hub auf die Weiche selbst. Dieselben Gründe, welche dazu geführt haben, den Hubverlust durch Lockerung von Bolzen u. s. w. in der Gestängeleitung auf die Arbeitsleistung selbst unschädlich zu machen, bedingen es, auch an der Weiche auf eine Beseitigung der durch natürliche Abnutzung der Befestigungstheile entstehenden Ungenauigkeiten Bedacht zu nehmen. Der Zungenausschlag, für welchen der Regulirhebel eingestellt ist, darf sich nicht ändern. Das ist nur zu erzielen, wenn die beiden Backenschienen unverrückbar zu einander fest gehalten werden.

Bei einer Weichenbedienung von Hand gestattet es das Gegengewicht am Weichenbock, daß die Zungen auch bei veränderlichem Abstände der Backenschienen zum Schluß kommen. Mit Anwendung des begrenzten Hubes für den Stellhebel ist das ausgeschlossen.

Die Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes der Backenschienen unmittelbar vor den Zungenspitzen ist leicht durch Einziehung von Querverbindungsstangen zu erzielen. In Weichen, wo selten rangirt wird, sind die Verbindungsstangen des Hilf'schen Langschwellen-Oberbaues zu empfehlen, nachdem vorher die Unterlagsplatten zu den Muttern der Bolzen, welche auf die Schienenneigung 1:20 eingerichtet, dahin abgeändert sind, daß sie für gerade Schienenstellung passen.

In Rangirweichen sind diese Stangen hinderlich und wendet man dafür zweckmäßige Spurstangen in Schienen-Unterkante an, welche den Schienenfuß in jeder Schienenreihe fest umklammern und durch ein Spannschloß auf richtige Entfernung eingestellt werden können. Noch besser sind Stützknaggen an jeder Außenseite der Schienen.

Ogleich diese Vorkehrungen durchaus selbstverständlich erscheinen, kann doch deren gewissenhafte Anwendung bei den Weichen einer Stellwerksanlage nicht oft genug in Erinnerung gebracht werden.

§ 66. Zahlenwerthe für die verschiedenen Widerstände, besondere Vorrichtungen zur Verringerung der Bewegungs-Widerstände der Weichen.

Auf die Herstellung und Erhaltung einer leichten Gangbarkeit der Stellwerke und Gestänge ist ein großer Werth zu legen.

Wenn der zur Umlegung einzelner Hebel eines Stellwerkes erforderliche Kraftaufwand zu der Nutzleistung in keinem Verhältniß steht, so wird der Weichensteller am Stellwerk über Gebühr angestrengt. In dem Vorhandensein so bedeutender Widerstände liegt aber auch eine Gefahr für die Sicherheit des Betriebes. Da die Widerstände mit der Länge der Stangenleitungen wachsen (vergl. § 56), so ist es ganz besonders erforderlich, Stützmittel anzuwenden, welche geeignet sind, das Maß des Widerstandes auf ein Geringstes einzuschränken (siehe § 59).

Wenn die Schwerfälligkeit der Bewegung schon bei kurzen Leitungen eintritt, so liegt die Ursache in den meisten Fällen in einer ungeschickten bezw. fehlerhaften Ausführung. Zur Erlangung einer sorgsamten Herstellung ist es

aber auch Bedingung, eine Grenze für das höchste zulässige Maß der Gesamtwiderstände zu ziehen, welche nicht überschritten werden darf.

Nach practischen Erfahrungen sind bei Stellhebeln, wo das Verhältniß zwischen Last- und Kraftarm 1:4 beträgt und die zugehörigen Stangenleitungen in geschlossenen Kugellagern geführt sind, folgende höchste Werthe für Bewegungswiderstände in Betracht zu ziehen:

1. für Widerstand im Stellwerk selbst = 4 kg.
2. „ 100 m Leitung = 3 „
3. „ jede Ablenkungsstelle . . . = 2 „
4. „ „ Ausgleichvorrichtung . . = 4 „

Voraussetzung bleibt dabei noch die Verwendung eines Spitzenverschlusses mit gleichzeitiger Zungenbewegung, die von 42 mm starkem Rohrgestänge oder die von Rundeisen- oder Rundstahlgestänge.

Werden statt der vollen nur halbe Kugellager, Walzen oder verschiebbare Rollen angewendet, so bleiben bei 42 mm starker Stangenleitung die Zahlenwerthe annähernd dieselben.

Liegt dagegen das Gestänge auf Tragrollen, so ist der Werth zu 2. um das Siebenfache größer.

Die Arbeitsleistung, welche bei Umstellung eines Hebels einem Weichensteller zugemuthet werden darf, besteht darin, 200 kg 250 mm hoch zu heben, d. h. also bei einer Hubbewegung von 250 mm 200 kg Zug oder Druck auf das Gestänge auszuüben. Bei einem Uebersetzungsverhältniß der Arme des Stellhebels von 1:4 entspricht dieses einem Kraftaufwande von 50 kg.

Die Bedienung des Stellhebels wird erleichtert, wenn auf die begrenzte Wegelänge stets ein gleicher Kraftaufwand sich vertheilt. Dieses führt zur Anwendung der in den vorhergehenden Paragraphen besprochenen Spitzenverschlüsse mit getrennter Zungenbewegung. Wenn nun auch bei diesen Vorrichtungen der Bewegungswiderstand einer Weiche leichter zu überwinden ist, so bleiben doch bei Weichenkuppelungen oder bei dem Vorhandensein von Druckschienen (vergl. § 67), von welchen letzteren jede ein Mehr an Kraftaufwand am Stellhebel bis zu 8 kg erfordert, Einrichtungen erwünscht, welche die Bewegungswiderstände der Weichen an sich verringern.

Werden Spitzenverschlüsse mit gleichzeitiger Zungenbewegung benutzt, so ist für eine Kuppelung zweier Weichen oder die Anhängung von Druckschienen überhaupt Vorbedingung, daß die Widerstände der Zungenverschiebungen auf das zu erreichende niedrigste Maß gebracht worden sind. Hiernach beurtheilt sich erst, ob eine Kuppelung u. s. w. zulässig ist, d. h. ob die zur Verfügung stehende Kraft der größeren Anforderung genügt.

Mangels anderer Vorrichtungen ist ein sorgfältiges Oelen bez. Blankhalten der Gleitflächen einer auf große Entfernung zu stellenden Weiche nothwendiger als bei einer von Hand zu bewegenden Weiche. Mit Einbeziehung der Weichen in eine Stellwerksanlage wächst daher auch der Unterhaltungsaufwand. Besser ist es aber, wenn die Erzielung einer leichten Bedienung der Stellhebel nicht in allen Punkten von der größeren oder geringeren Sorgsamkeit bei Ausführung der Unterhaltungsarbeiten abhängig ist, sondern wenn Vorkehrungen vorhanden sind, welche das Maß der Unterhaltungsarbeiten einschränken. Dahin gehört eine Beseitigung des Zwanges zum Oelen der Gleitbacken, die durch Aufhebung der gleitenden Reibung bei der Weichenumstellung sich erzielen läßt.

Die Vorkehrungen, welche zur Weichenzungen-Entlastung dienen, zerfallen wie die Spitzenverschlüsse in zwei Gruppen.

Bei der ersten Gruppe findet die Einwirkung der Entlastungs-Vorrichtung auf je zwei zusammengehörige Zungen gemeinschaftlich statt. Sie entsprechen also den Spitzenverschlüssen mit gleichzeitiger Zungenbewegung.

Die zweite Gruppe hat gesonderte Vorkehrungen für jede Weichenzunge. Dieselben sind für beide Arten von Spitzenverschlüssen gleich gut anwendbar.

Nur solche Vorkehrungen versprechen Erfolg, welche für die Unterhaltung keine Schwierigkeiten bieten, insbesondere keine mühsam auszuführende Reinhaltung erfordern. Eine einfache Art der Ausführung ist daher bei den Vorrichtungen zum Zweck der Weichenentlastung ganz besonders nothwendig.

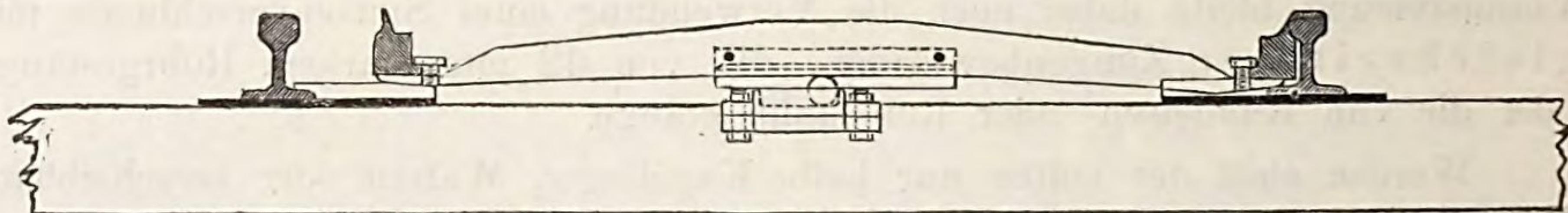


Fig. 98.

Figur 98 stellt eine Vorrichtung dar, wo die gleitende Reibung der Zungenbewegung durch rollende Reibung ersetzt ist. Die aus einem Flacheisen hergestellte Zungen-Verbindungsstange ist in der Mitte durch eine Stahlwalze gestützt, welche in einem mit der Weichenschwelle verbundenen Lager geführt ist. Bei mittlerer Lage der Weichenzungen sind diese um etwa 3 mm von den Gleitflächen abgehoben, so daß das ganze Gewicht der Zungen auf der Walze ruht. Ist die Weiche in der einen oder anderen Stellung zum Schluß gebracht, so ist auch die Walze aus der Mittellage auf die dem Weichenverschluß entsprechende Seite gedrängt; die schließende Zunge hat Uebergewicht bekommen und ruht auf den Gleitstühlen, die andere bleibt gehoben. Die Vortheile der Wirkungsweise dieser Vorkehrung sind einleuchtend. Die Veränderungen an der Weiche selbst, d. i. die Einschaltung einer besonderen Weichen-Verbindungsstange ist aber unbequem, kostspielig und für eine ausgedehnte Anwendung hinderlich.

Im practischen Betriebe sind mit der Vorkehrung befriedigende Ergebnisse erzielt.

Zweckmäßiger bleiben immer die Vorrichtungen der zweiten Gruppe, wo jede Zunge für sich entlastet wird. Bei alle den zahlreichen Constructionen dieser Gruppe ist gemeinsam, daß die anschließende Zunge immer fest auf den Gleitbacken ruht, während die andere gehoben ist, und daß im Beginn der Umstellung die Entlastungs-Vorrichtung zum Wirken kommt, d. h. die Zunge von den Gleitstühlen abhebt.

Ein weit verbreitetes Muster dieser Gattung ist in Figur 99 wiedergegeben.

Unter jeder Zunge befindet sich eine kräftige Blattfeder, die an dem einen Ende mit der Weichenplatte fest verschraubt ist. An dem anderen Ende ist die Feder mit einer Rolle verbunden, welche unter die Zunge greift.

Die Vorrichtung muß an der Stelle der Zunge angebracht werden, wo der Zungenausschlag die Breite des Zungenfußes nicht übersteigt, damit in jeder Weichenstellung die Mitte der Rollenachse noch unter der Zunge bleibt.

Abgesehen von einem häufig nothwendig werdenden Reinigen bzw. Auswechseln der Rollen, welche sich stark abnutzen und einem regelmässigen Nach-

ziehen der Schrauben an den Wurzelenden der Blattfedern erheischt die Einrichtung keine große Wartung.

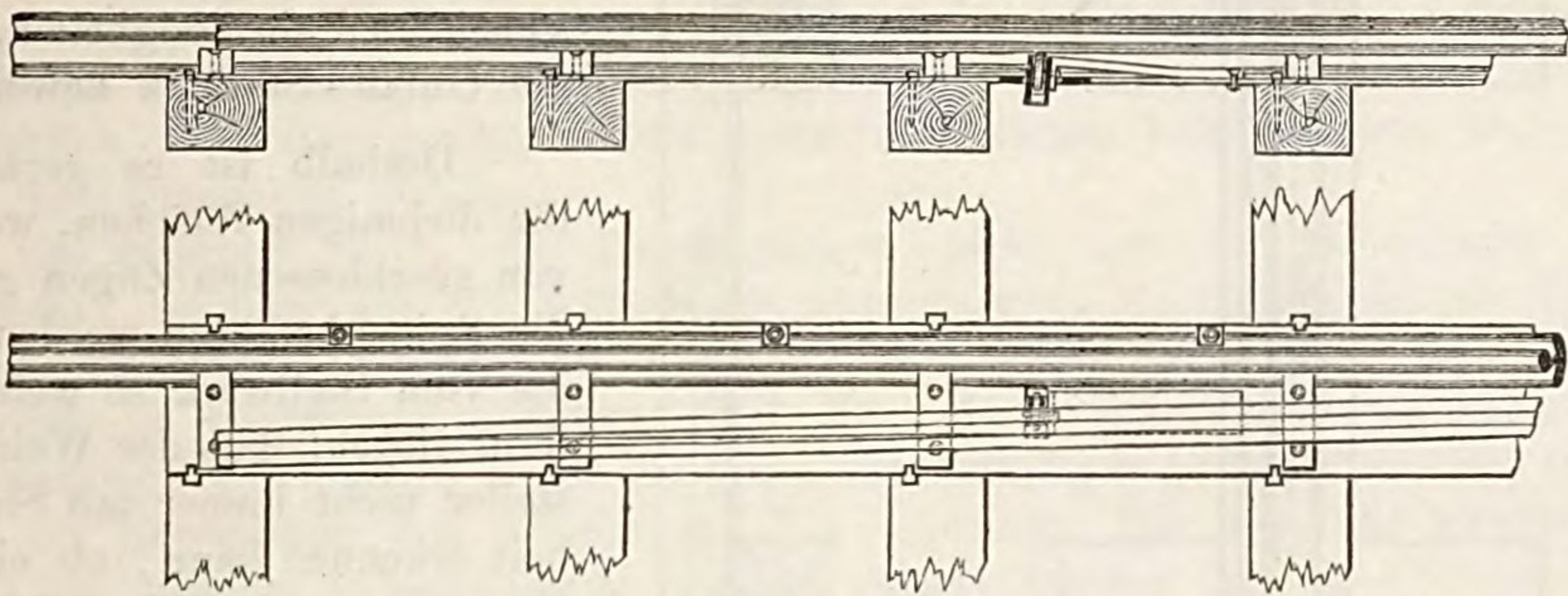


Fig. 99.

Ein Seitenstück dazu ist die in Fig. 100 angedeutete Vorrichtung, welche die Entlastung durch einen rollenden Körper, der sich auf einer der Fahr- schiene geneigten Ebene abwickelt, bezweckt. Während der Abwicklung rollt der Körper auf einer waagerechten Unterlage. Das Nähere ergibt die Zeich-

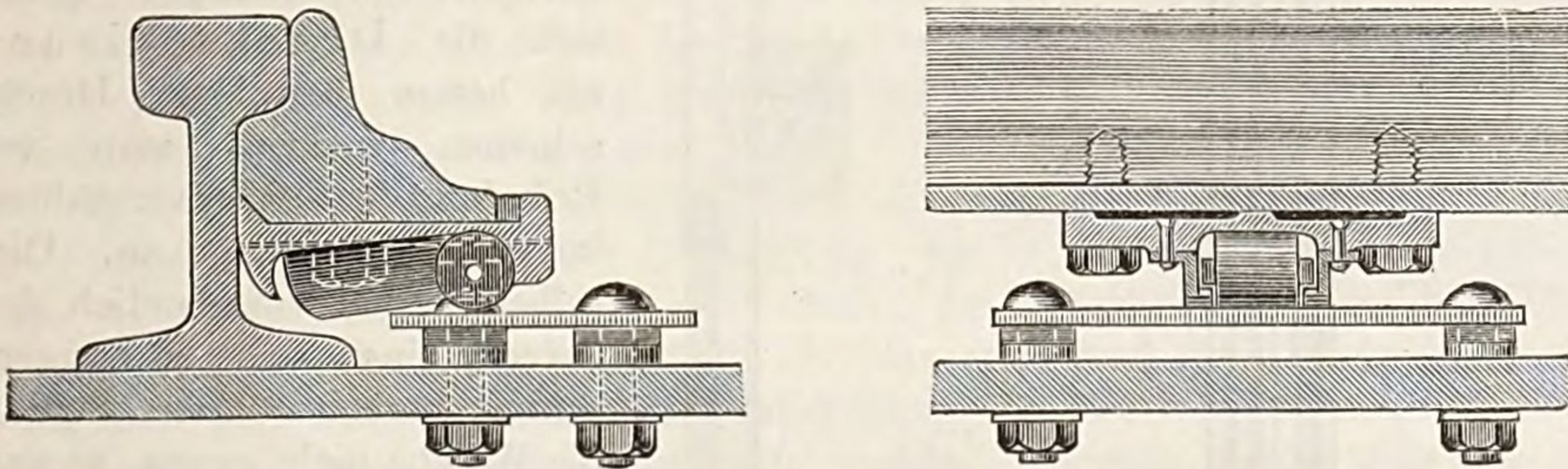


Fig. 100.

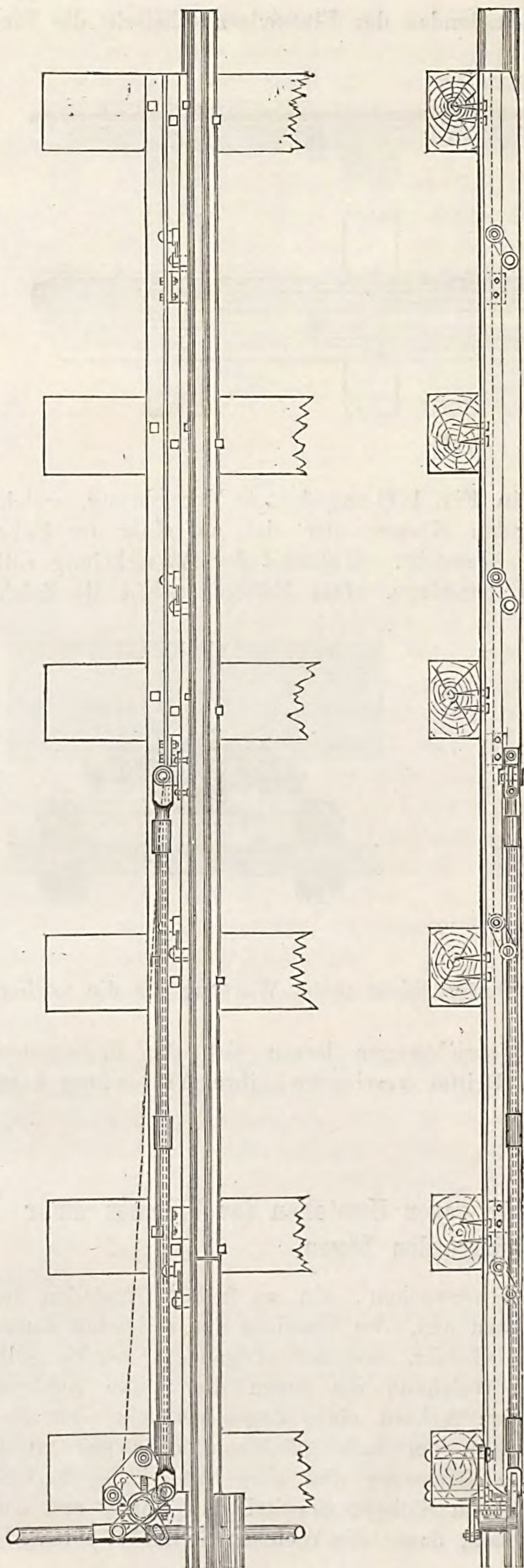
nung. Auch diese Vorrichtung erfordert nicht mehr Wartung als die vorher- gehende.

Durch solche und ähnliche Vorrichtungen lassen sich die Bewegungs- widerstände einer Weiche um ein Drittel verringern, ihre Anwendung kann daher wohl empfohlen werden.

§ 67. Einrichtungen zum Schutz gegen Umstellen der Weichen unter den durchfahrenden Zügen.

Alle Vorrichtungen, welche es bezwecken, ein zu frühes Umstellen der Weichen zu verhindern, gehen davon aus, das Gewicht des rollenden Zuges mit in Wirkung zu bringen. Die Gefahr, welcher vorgebeugt werden soll, besteht darin, daß bei entfernten Weichen, die gegen die Spitze befahren werden, ein Umstellen zwischen den Achsen eines Zuges versucht oder ausgeführt werden kann, wodurch dann bei halb geöffneten oder gar falsch liegenden Zungen ein Ablenken der Fahrzeuge und eine Entgleisung herbeigeführt wird. Es muß zwar bei einem Sicherungs-Stellwerk immer erst das Fahrzeichen am Signal eingezogen sein, damit die Weichen-Stellhebel entriegelt

Fig. 101.



und zur Bedienung frei gegeben sind, doch schützt auch dieses nicht gegen die in Rede stehenden Fahrlässigkeiten, wie die Unfall-Statistik beweist.

Deshalb ist es gerathen, für diejenigen Weichen, welche von geschlossenen Zügen gegen die Spitze befahren werden und die vom Stellwerk so weit entfernt liegen, daß der Weichensteller nicht immer mit Sicherheit erkennen kann, ob ein in Bewegung befindlicher Zug mit der letzten Achse die Weiche geräumt hat oder nicht, Sicherheitsmafsregeln gegen das unzeitige Umstellen zu treffen.

Von allen hierher gehörigen Vorrichtungen haben sich die Druckschienen am besten bewährt. Druckschienen wendete man vor Erfindung der Spitzenverschlüsse im grofsen Umfange an. Dieselben hatten vornehmlich den Zweck, einen sicheren Zungen-schluss herbeizuführen. Schlofs die Weiche nicht genau, so verbesserte der heranrückende Zug die Weichenstellung, indem das Gewicht der ersten Achse auf die Druckschiene wirkend die Zunge zum sicheren Anliegen brachte.

Diese Bedeutung der Druckschienen, den festen Anschluß der Zungen an die Backenschienen zu gewähren, hat zur Anwendung kurzer, bis zu 2 m langer Druckschienen geführt, welche natürlich mit Einführung der Spitzenverschlüsse für die mit solchen Verschlüssen versehenen Weichen entbehrlich wurden; denn gegen das Umstellen der Weiche unter einem Zuge gewähren Druckschienen von so geringer Länge keine ausreichende Sicherheit.

Eine Druckschiene muß, von der Zungenspitze an gerechnet, 5 m lang sein, um sicher zu stellen, daß bei der Durchfahrt eines Zuges sich immer eine Achse auf der Druckschiene befindet.

Zwar genügt dieser Abstand für Wagen mit Drehgestellen, gekuppelte Langholz- oder sonstige Specialwagen auch noch nicht, doch erscheint es unbedenklich, bei der geringen Zahl dieser Ausnahmen kein längeres Maß für die Druckschiene zu wählen.

Es empfiehlt sich, die Druckschienen nicht auf der Innenkante der Schienen, sondern auf der Außenseite anzubringen, so daß nicht die Spurkränze der Räder, sondern die äußeren Laufflächen der Reifen mit diesen Schienen in Berührung kommen. Bei einer derartigen Anordnung kann die Druckschiene ein höheres Profil erhalten, also kräftiger gestaltet werden, auch wird die Freihaltung von Schnee und Eis bequemer. Der Lauf der Fahrzeuge bleibt bei äußeren Druckschienen ruhiger, letztere werden durch das Stoßen der Räder weniger leicht zerstört, als bei einer Anordnung auf der Innenseite der Fahrschienen. Im Uebrigen ist die Abnutzung der Druckschienen, verglichen mit der der Fahrschienen, außergewöhnlich groß und erklärt sich durch die hammerartig wirkenden Stöße der Räder mit ausgelaufenen Reifen. Da die Druckschiene in ihrer Ruhelage, also bei sicher schließender Weiche, so eingestellt sein muß, daß die normal profilirten Reifen sie eben berühren, so folgt daraus, daß jedes Rad mit ausgelaufenen Reifen die Druckschiene ersteigt bzw. von der Druckschiene statt von der Fahrschiene getragen wird. Hiergegen ist nichts zu machen; man kann nur dafür sorgen, das beste Material für die Druckschienen zu verwenden, also Stahl.

In Figur 101 ist die gängige Form einer Druckschiene dargestellt. Die Zeichnung bedarf weiter keiner Erläuterung. Es ist ohne Weiteres verständlich, daß, wenn die Zunge nicht genau schließt, die Oberkante Druckschiene über Oberkante Fahrschiene sich befinden, und das erste Rad die Druckschiene abwärts bewegen wird, wodurch eine Uebertragung auf die Weichen-Angriffsstange und damit auf die Zunge selbst sich ergibt. Hieraus folgt, daß bei gut schließender Zunge die Druckschiene sich in der Ruhelage befinden muß, daß jede Einleitung einer Bewegung der Zungen ein Anheben der Druckschiene im Gefolge hat und daß ein Lüften der Druckschiene nicht stattfinden kann, wenn eine Achse dieselbe belastet. Kann aber die Druckschiene nicht bewegt werden, so ist auch ein Verschieben der Weichenzungen unmöglich gemacht. Die Druckschienen müssen so angebracht werden, daß das Wandern der Fahrschienen sie nicht nachtheilig beeinflussen (verbiegen) kann. Die fürsorgliche Anwendung von Druckschienen kann dazu führen, eine sonst zulässige Kuppelung zweier Weichen aufzugeben, um den Kraftaufwand zum Bedienen der Stellhebel in angemessenen Grenzen zu halten.

§ 68. Allgemeine Wirkungsweise der doppelten Drahtzüge; Material der Leitungen.

Doppelte Drahtzüge dienen zum Theil zur Weichenstellung und fast ausnahmslos zur Signalbewegung.

Mittelst eines doppelten Drahtzuges kann man zwei Fahrzeichen hervorbringen (vergl. § 15).

Für gewöhnlich, d. h. bei Leitungen zu einarmigen Telegraphen, dient stets die eine Drahthälfte zur Hervorbringung des Fahrzeichens, die andere

zum Ertheilen des Haltesignales. Sollen dagegen durch den geschlossenen Drahtzug ein zweiflügeliger Telegraph oder zwei gekuppelte Signale bedient werden, so wechseln die Arbeitsleistungen der Drahtlängen, je nachdem das eine oder andere Signal zur Erscheinung gebracht werden soll. Der doppelte Signaldrahtzug muß so angeordnet bzw. mit solchen Einrichtungen versehen sein, die es sicher stellen, daß bei dem Reißen einer Drahthälfte ein etwa auf Fahrt gezogenes Signal selbstthätig in die Haltstellung zurückgeht.

Für die Antrieb-, die End- und die Ablenkungsrollen sind Ketten oder Drahtseile von angemessener Länge in die Leitung einzuschalten.

In der Ruhelage muß der geschlossene Drahtzug in jeder Drahthälfte gleiche Spannung haben; die wechselnden Spannungen muß der Draht mangels besonderer Ausgleich-Vorrichtungen durch seine eigene Elasticität ausgleichen. Darnach ist beim ersten Ziehen der Leitung die derselben zu gebende Anfangsspannung zu bemessen.

Eisendraht ist für die Leitungen nicht geeignet; es kann allein verzinkter Stahldraht von kreisförmigem Querschnitt verwendet werden, weil nur dieser gegen die mit abnehmender Temperatur wachsenden Spannungen im geschlossenen Drahtzuge widerstandsfähig genug ist.

Bei Weichenleitungen noch mehr als bei Signalleitungen muß das Material gegen eine Zugbeanspruchung von 90 kg pro Quadratmillimeter ausreichend widerstandsfähig sein; dieses hat zur Anwendung von hartem Stahldraht geführt.

Tiegelguß-Stahldraht ist das beste Material dieser Art, Bessemer-Stahldraht genügt aber auch und findet fast ausnahmslos Verwendung. Die für eine Leitung zu wählende Drahtstärke hängt rechnungsmäßig von der Länge der ersteren und der größten vorkommenden Spannung ab. Die Spannung ist um so kleiner, je geringer die Reibungswiderstände sind. Letztere wachsen mit der Länge der Leitung, mithin muß bei langen Leitungen der Querschnitt des Drahtes größer werden.

Die Praxis hat ergeben, daß für

Signalleitungen der Draht 4 mm, für

Weichenleitungen 5 mm

stark sein muß.

Leitungen von nur 3 mm Stärke, wie solche anfänglich vielfach für Vorseignale auch mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen angewendet wurden, haben sich nicht bewährt; es muß vielmehr auch für diese die Drahtstärke 4 mm betragen.

§ 69. Drahtverbindungen und Einschaltketten.

Die zu einer Leitung zu verwendenden Drahtenden sind möglichst lang zu wählen, um thunlichst wenig Verbindungsstellen zu erhalten. Bei hartem Stahldraht sind die Verbindungen so herzustellen, daß die Drahtenden auf etwa 120 mm Länge an einander gelegt, an den Enden etwas umgebogen, darauf mit 1 mm starkem Bindendraht fest umwickelt werden, worauf das Ganze in ein Zinnbad getaucht oder mit dem Löthkolben verlöthet wird (der sogenannte Wickel oder Britannia-Bund). Gleich vortheilhaft ist auch die Anwendung von mit Löthzinn ausgefüllten Muffen (siehe Fig. 102).

Bei den eingeschalteten Ketten der Ablenkungsstellen erfordert der Uebergang von Draht auf Kette immer eine ösenförmige Verbindung. Um diese bei

hartem Stahldraht herstellen zu können, ist um das betreffende Drahtende eine Oese aus weichem Draht zu biegen, darauf sind die drei Drahtenden mit Bindendraht zu umwickeln und zu verlöthen (siehe Fig. 103).

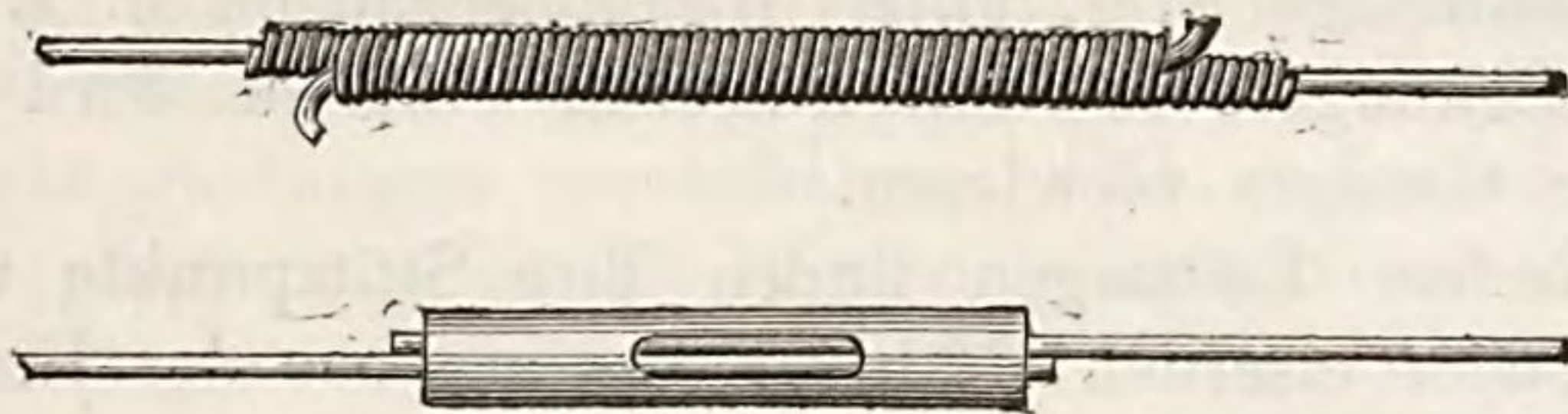


Fig. 102.

Um die Zugfestigkeit durch die Anwendung einer weichen Materialsorte nicht zu beeinträchtigen, muß der Draht für die Oese um 1 mm stärker sein als der der Leitung, also 5 mm bei 4 mm starker Leitung; denn der weiche Stahldraht widersteht nur einer Zugbeanspruchung von 64 kg pro Quadratmeter gegen 80 kg bei hartem Stahldraht.



Fig. 103.

Einfacher noch für die Verbindung zwischen Draht und Kette ist die Verwendung einer eisernen Hülse mit gabelförmigem Ansatz und konischem Innenraum. An ersteren greift die Kette, in letzteren wird das Drahtende eingeführt und mit Zinn vergossen (Fig. 104).

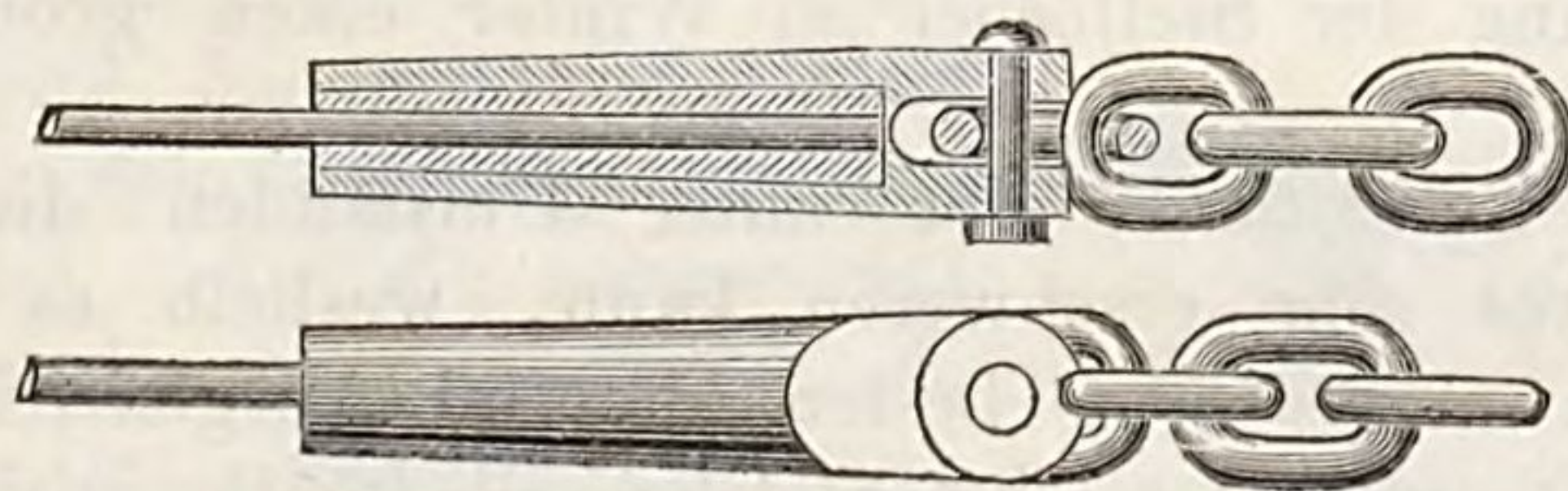


Fig. 104.

Die an den Ablenkungsstellen in die Leitungen einzuschaltenden Ketten müssen 6 mm Schakenstärke besitzen. Die gewöhnlichen Ketten dieser Art gestatten nur eine Belastung von 360 kg, die bessere Waare eine solche von 600 kg. Die Zugfestigkeit steht der des Drahtes um die Hälfte nach. Man muß daher nur beste englische Kette dieser Stärke verwenden, welche bis zu 1200 kg abprobirt ist. Damit ist allerdings immer nur die Zugfestigkeit einer 4 mm starken Leitung von hartem Stahldraht erreicht. Indessen ist eine Kette von größerer Schakenstärke nicht zu empfehlen, weil diese zu große Durchmesser der Kettenrollen bedingt.

Drahtseile an Stelle der Ketten einzuführen, ist neuerdings viel versucht, doch sind diese auf ihre Zugfestigkeit noch schwerer zu erproben als Ketten, weshalb erst ausgiebige Erfahrungsergebnisse vorliegen müssen, ehe ihre allgemeine Einführung empfohlen werden kann. Anscheinend sind die Drahtseile berufen, die Einschaltketten zu verdrängen.

§ 70. Führung der Drahtzüge. Canäle.

Die Drahtzüge werden oberirdisch und unterirdisch geführt. Die oberirdische Leitung ist die gebräuchlichste. Die unterirdische Führung ist nur innerhalb des Bahnhofsgebietes, unter Wegeübergängen u. s. w. geeignet.

Wegen der Leitungen in unterirdischen Canälen wird auf das bei den Gestängeleitungen Gesagte verwiesen.

Die oberirdischen Leitungen finden ihre Stützpunkte von 1,5 bis 1,8 m langen hölzernen oder eisernen Pfählen, 0,6 m über der Erdoberfläche und in Abständen von 15 : 15 m.

Die Drähte, welche leicht beweglich sein sollen, dürfen nie in Oesen, sondern müssen immer in Rollen geführt werden.

§ 71. Längenveränderungen, Spannungen und Reibungswiderstände in den Drahtleitungen.

Bei einer jeden Drahtleitung sind Längenveränderungen und Spannungsschwankungen in Rechnung zu ziehen bzw. unschädlich zu machen, welche durch Temperatureinflüsse, Spannungen bei Inbewegungsetzung der Leitung, Durchbiegungen, Widerstände in den Führungsstellen u. s. w. hervorgerufen werden.

Ein Material, welches, wie der harte Stahldraht, durch seine eigene Elasticität die wechselnden Spannungen ausgleicht, kann ohne besondere Ausgleichvorrichtungen für die doppelte Leitung verwendet werden. Indessen äußert sich die durch die Elasticität des Drahtes aufgenommene Längenveränderung der geschlossenen Leitung durch einen veränderlichen Zapfendruck auf die Antrieb-, End- und Ablenkungsrollen des ganzen Zuges. In Folge dessen erheischt die Bewegung der Stellhebel im Winter einen größeren Kraftaufwand als im Sommer.

Das ist ein Uebelstand, der unter Umständen die Bedienung eines Drahtzug-Stellwerkes sehr erschweren kann, weshalb es zu empfehlen ist, auch bei Leitungen aus diesem besten Material Ausgleichvorrichtungen anzuwenden und zwar thunlichst solche, welche selbstthätig wirken. Bei Umlegung des Stellhebels übt die bewegende Kraft einen Zug auf den Draht aus; der schlaaffe Draht wird gespannt, der gespannte Draht gestreckt und ist das Maß der Streckung um so größer, je länger die Leitung und je größer die in den Drahtzug geschickte Kraft ist. Dadurch nimmt gleichzeitig der nutzbringende Weg für die Weichen- oder Signal-Stellung ab. Man hat daher bei jeder Bewegung mit einem „todten Wege“ zu rechnen, der nur durch einen möglichst großen Hub des Stellhebels überwunden werden kann.

Eine gute Drahtleitung darf keine anderen bleibenden Durchbiegungen aufzeigen, als sich diese durch die Aufhängung des Drahtes an einzelnen Stützpunkten bei der Führung von selbst ergeben.

Die Reibungswiderstände, welche bei Bewegung der Leitung zu überwinden sind, finden sich an allen Stützpunkten. Bei einer Führung der Leitung in Oesen würde bei 15 m Stützweite und 4 mm starker Leitung für jede Drahthälfte der Widerstand an jeder Oese 0,315 kg betragen, während bei einer Rollenführung (d. h. Draht auf Rolle liegend) der Widerstand nur 0,0395 kg — den achten Theil des ersteren — ausmacht.

Bei einer Rollenunterstützung ist die Zapfenreibung zu überwinden. Dieselbe wächst mit der Stützweite, dem Gewicht des Drahtes, dem der Rolle,

dem Durchmesser der Drehachse und nimmt ab mit dem Durchmesser der Rolle selbst, immer geradlinige, horizontale Führung der Leitung vorausgesetzt.

Wird die Leitung nicht geradlinig und waagerecht, sondern geradlinig und geneigt angeordnet, so ist der Cosinus des Neigungswinkels für das Maß des Reibungswiderstandes an jedem Stützpunkte mit von Bedeutung.

Drahtleitungen können in Bogen gezogen werden, eine Eigenschaft, welche sie gegen die Gestängeleitungen voraushaben. Die einfachste Führung bogenförmig angeordneter Leitungen ist die in den waagerechten Rollen, welche auf der Innenseite des Bogens angebracht werden. Die Leitung beschreibt den Umfang eines Vieleckes; zwischen je zwei Stützpunkten liegt eine Vielecksseite. Bei scharfen Biegungen müssen die Stützpunkte einander näher gebracht werden, als bei geradliniger Führung.

Um schädliche Zerrungen in den Drahtzügen zu vermeiden, darf der Mittelpunktswinkel des Berührungsbogens zwischen Rolle und Drahtzug nicht mehr als 3° betragen. Hiernach berechnet sich die Stützweite zu etwa ein Zwanzigstel des Halbmessers vom Bogen, in welchem die Leitung geführt werden soll. Bei einem Bogen von unter 300 m Halbmesser muß daher die normale Stützweite von 15 m aufgegeben werden. Ist dagegen der Bogen flacher, so sollen senkrechte und waagerechte Rollen nach Bedarf angewendet werden, also z. B. bei einem Halbmesser R in Entfernungen von $\frac{1}{20} R$ immer eine waagerechte Rolle und dazwischen so viel senkrechte, als die Innehaltung der normalen Stützweite von 15 m erfordert.

Für die kleinen senkrechten Leitungsrollen ist der geeignete Durchmesser 60—80 mm, die waagerechten Rollen erheischen einen 1,5 mal so großen Durchmesser.

Die horizontale Rolle wird durch die Drahtleitung nach zwei Richtungen beansprucht und zwar erstens durch das Eigengewicht der Leitung, zweitens durch die in der Leitung herrschende Spannung. Letztere wird am größten, wenn die Stellvorrichtung des Drahtzuges in Bewegung gesetzt wird. Auf die waagerechte Rolle wirkt dann senkrecht und seitlich ein Druck. Der daraus zusammengesetzte Druck trifft die Rollenachse nicht senkrecht. Darin liegt ein großer Nachteil.

Man hat deshalb an den gewöhnlichen Stützpunkten der freien Leitung die waagerechten festen Drahtrollen meistens aufgegeben und dafür bewegliche Bogenrollen eingeführt, welche eine selbstthätige Einstellung jeder Rolle in die Richtung der angreifenden Kraft und eine Feststellung in dieser Richtung ermöglichen (siehe Fig. 105).

Selbst bei der Anwendung der letztgenannten Rollen ist der Reibungswiderstand in einer ausschließlich in diesen Rollen bogenförmig geführten Leitung immer noch vier Mal so groß, als in gleich langer gerader Leitung.

Gegen die Feststellung der Bogenrollen nach Ausspannung der Leitung, d. h. nach selbstthätiger Einrichtung der Rollen zur Richtung der angreifenden Kraft läßt sich einwenden, daß bei Spannungsveränderungen in der Leitung auch der angreifende Druck auf die Rolle sich ändert und nunmehr diese — weil festgestellt — zur Kraft nicht mehr richtig steht. Man muß aber dennoch

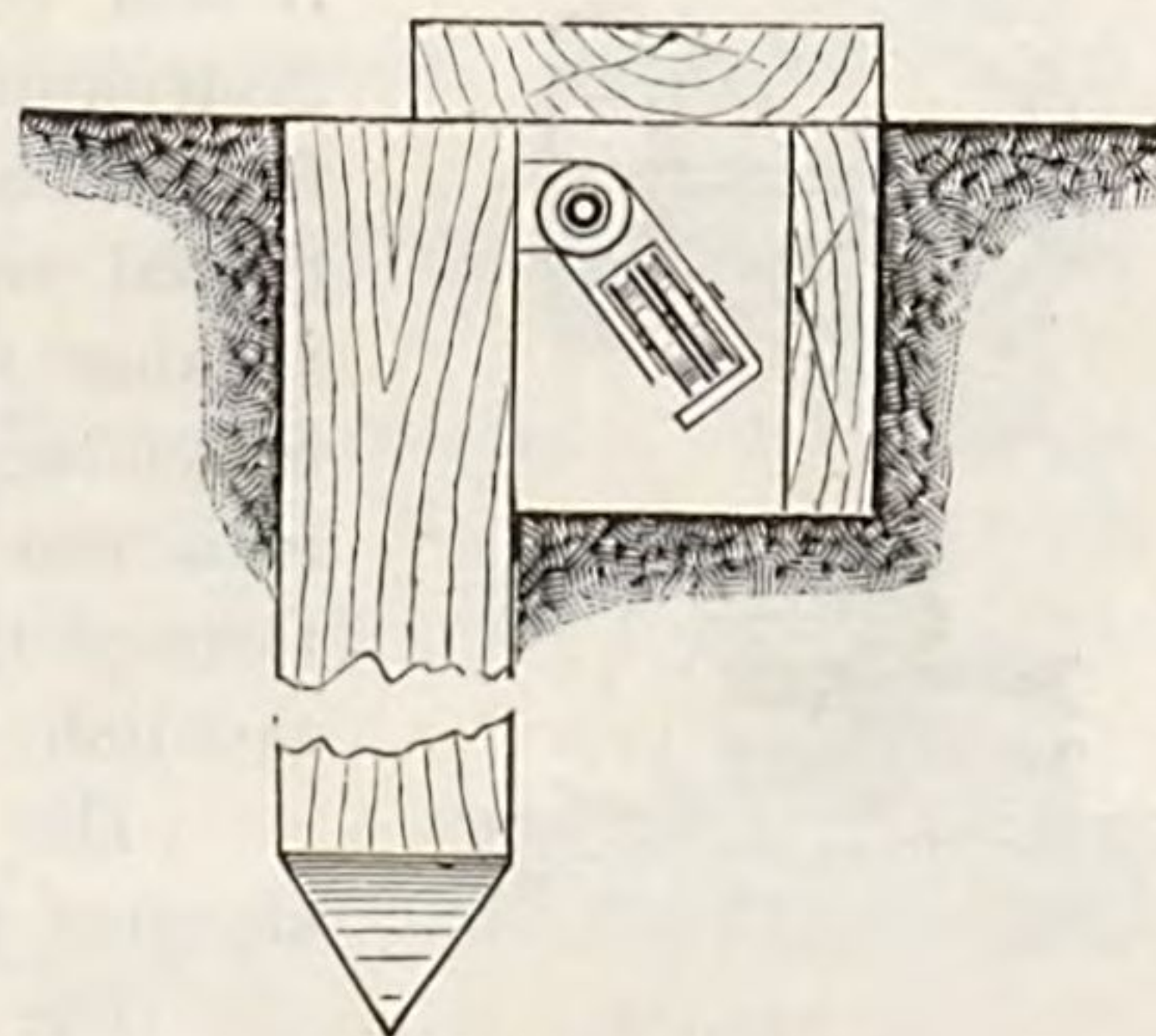


Fig. 105.

dieser feststellbaren Bogenrolle gegen die frei schwingende den Vorzug geben, weil die letztere bei Inbewegungsetzung der Leitung pendelt und damit die Bewegung selbst stört. Es ist nothwendig, zu verschiedenen Jahreszeiten — mindestens bei Beginn der warmen oder kalten Jahreszeit — die Bogenrollen einer Leitung sämmtlich zu lösen, sich frei einstellen zu lassen und darauf wieder in der angenommenen Stellung wieder festzulegen.

§ 72. Bauart der Drahtleit- und Kettenrollen. Widerstand in den Kettenrollen.

Die aus Gufseisen herzustellenden Drahtleitrollen sind durch Galvanisirung gegen Rosten zu schützen. Im Uebrigen sind die Rollen so zu bauen,

dafs sie sich leicht bewegen lassen,
sich der Draht in den Rillen nicht einklemmen kann,
der Draht gegen Abspringen geschützt ist,
die Rollenachsen leicht gereinigt werden können.

Die Rollen drehen sich auf ihrer Achse. Je zwei Rollen einer Doppelleitung können ein gemeinschaftliches Gehäuse erhalten. Bei Bogenrollen (Gelenkrollen) hat die Anordnung beider Rollen in einem Gehäuse theoretisch den Nachtheil, dafs, da beide Rollen dieselbe Einstellung haben, bei Bewegung der Leitung, also bei gröfserer Spannung in der gezogenen Drahtlänge die zugehörige Rolle genau so steht wie die andere, deren Draht schlaff ist bzw. geringe Spannung hat. Dieser Umstand hat dazu geführt, dafs man in bogenförmigen Doppelleitungen die Rollen immer einzeln angebracht hat. Indessen ist ein praktisches Bedürfnis zu dieser Trennung nicht hervorgetreten.

Für Kettenrollen ist der geeignetste Durchmesser das Vierzigfache der Ketteneisenstärke, also 24 cm bei 6 mm starken Ketten. Derartige Rollen sind in allen Ablenkungs- und Winkelpunkten der Leitungen erforderlich. Sie bilden nächst der Weiche oder dem Signal einerseits, dem Stellwerk andererseits die unverrückbar festen Punkte der Leitung und müssen auf das Sorgfältigste fundirt werden. Die Abschnitte der Leitung zwischen den Kettenrollen sind als geradlinige oder bogenförmige Drahtzüge auszubilden. Man unterscheidet hauptsächlich waagerechte und senkrechte Ablenkungen.

Die gufseisernen Kettenrollen werden in gufseisernen Stühlen gelagert (siehe Fig. 106).

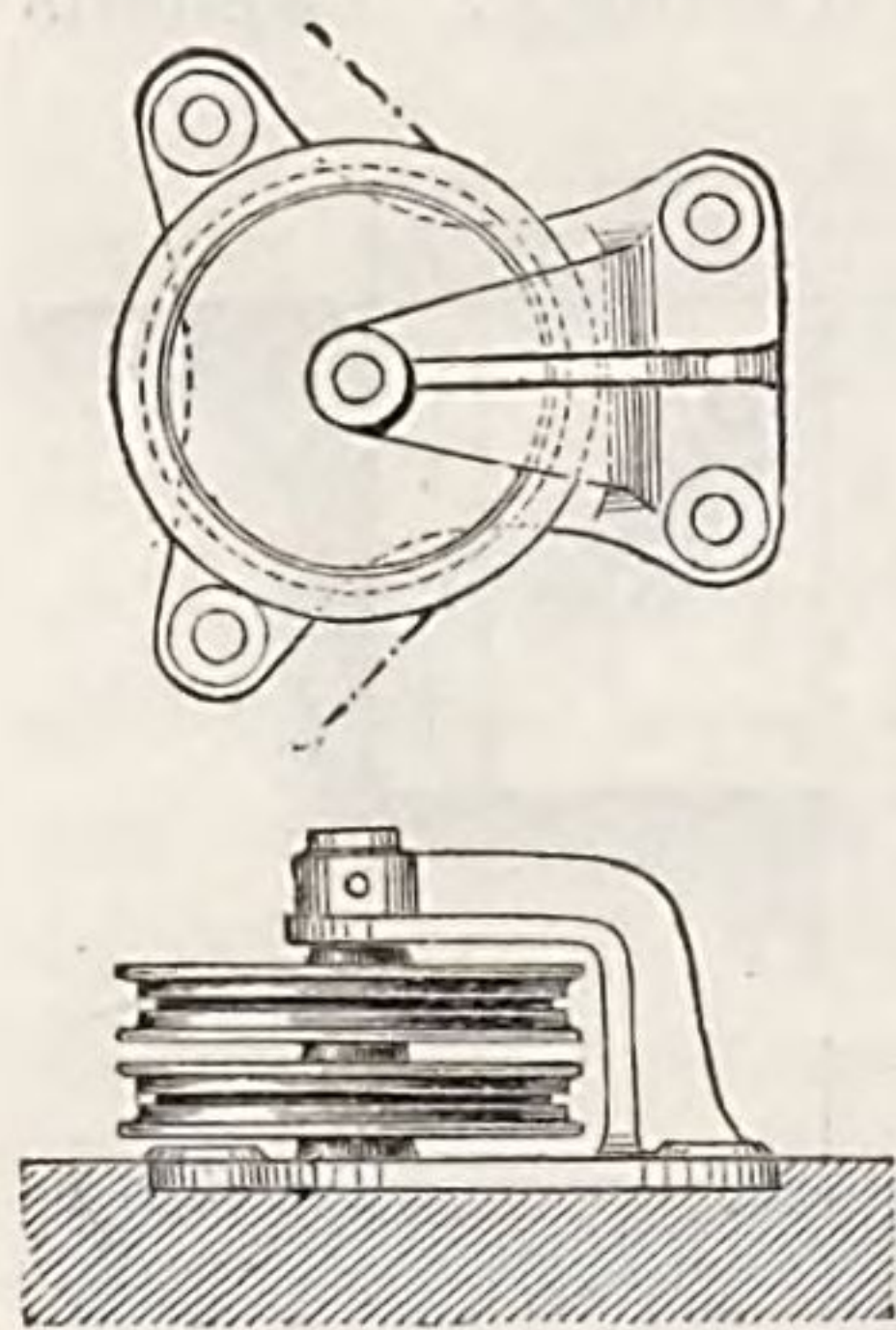


Fig. 106.

Die Rollen für eine oder mehrere Doppelleitungen sitzen in den waagerechten Rollstühlen über-, in den senkrechten neben einander. Die Rollen drehen sich dann auf einer gemeinschaftlichen schmiedeeisernen Welle (Bolzen) bei den einzelnen Leitungen paarweis entgegengesetzt.

Bildet dagegen bei zwei über- oder nebeneinander liegenden Rollen die eine das Ende, die andere den Anfang einer besonderen Leitung, so sind beide Rollen mit der Achse fest verbunden und diese dreht sich in den Lagern des Stuhles.

Die allgemeinen für die gewöhnlichen Drahtleitrollen aufgestellten Bedingungen gelten auch für die Kettenrollen.

Für die anzuwendenden kurzgliederigen englischen Ketten müssen die Rollen am Umfang zwei Rillen enthalten, von denen die äufsere, breitere die

flach liegenden Glieder, die innere, schmale die senkrechten Glieder aufnimmt. Außerdem sollen beide Rillen gliederförmige Versenkungen besitzen, in welche sich die abgepaßte Kette genau einfügt.

Diese Anordnung genügt für die feste Lagerung der Ketten auf den Antrieb- und Endrollen. An den waagerechten Ablenkungsstellen dagegen müssen noch besondere Bügel oder ähnliche Vorkehrungen angebracht werden, um ein Abgleiten der Ketten zu verhindern.

An den Ablenkungs- und Winkelpunkten lassen sich die Rollen zu fünf Doppelleitungen in einem gemeinschaftlichen Lagerstuhl vereinigen. Dieser muß dann ein Fundament aus einem Werkstein oder Mauerklotz erhalten. Im Uebrigen sind die gemauerten Unterlagen der Kettenrollstühle weniger zweckmäßig, als die von Gußeisen (siehe Fig. 107). Ein Kettenrollstuhl mit gußeisernem Erdfuß (nach Art des Erdfußes vom Signalmast) ist leichter zu versetzen, schneller herzustellen und meistens auch billiger als ein gemauertes Fundament. Ein gußeiserner Erdfuß ist bis zu einer Zusammenlegung von vier waagrecht abzulenkenden Doppelleitungen noch anzuwenden. Treffen mehr Ablenkungen dieser Art auf einen Punkt, so ist ein steinernes Fundament nicht zu vermeiden. Die Kettenrollen erhalten, wenn sie auf gußeisernen Erdfüßen befestigt sind, ausnahmslos gußeiserne Schutzkasten, wenn sie steinerne Unterlagen haben, Schutzkasten mit gemauerten Wangen und gußeisernen Deckeln.

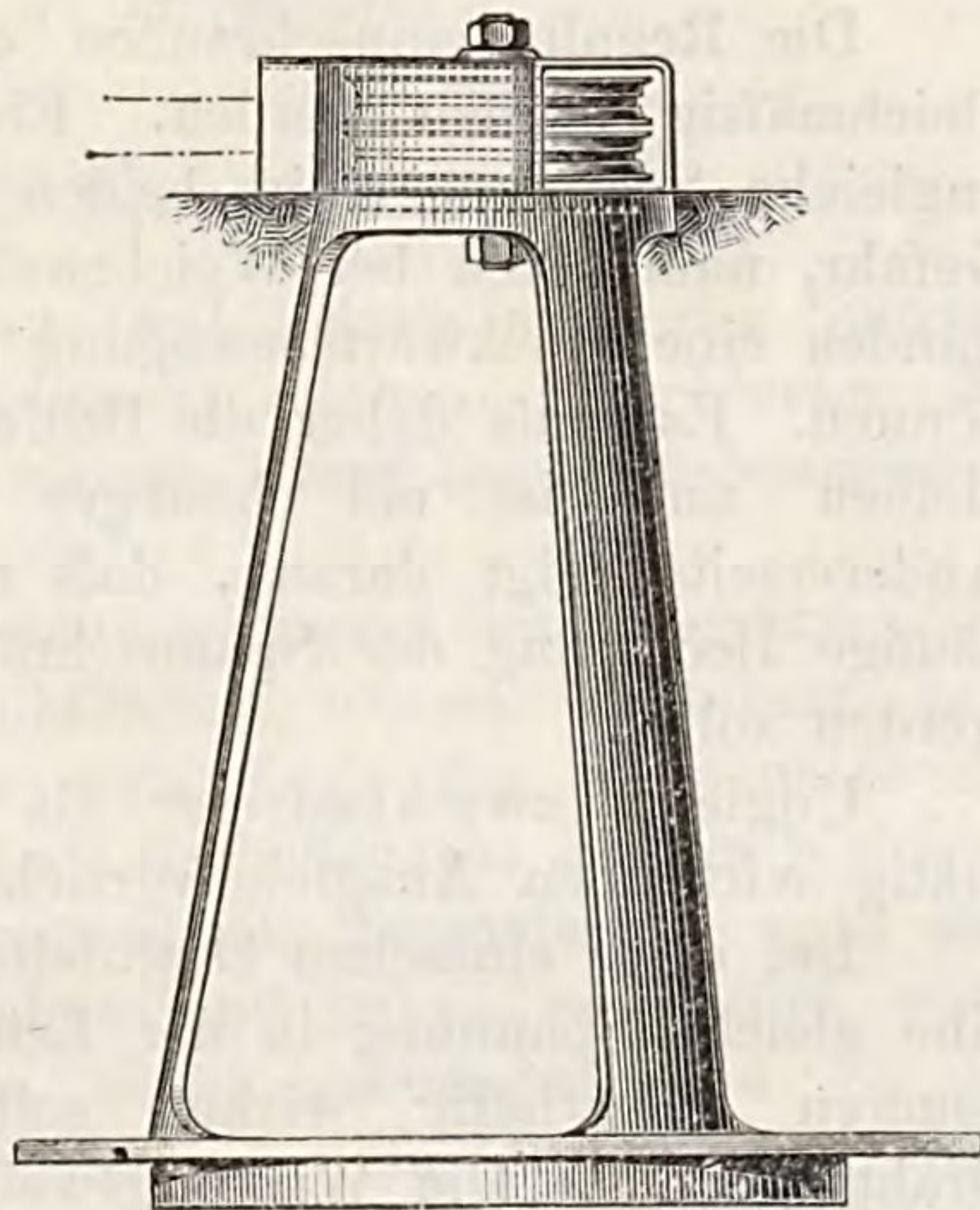


Fig. 107.

Kettenrollstuhl mit gußeisernem Erdfuß.

Ein erprobtes Verhältniß zwischen Achsen- und Rollendurchmesser bei Kettenrollen ist 1:9.

Der Reibungswiderstand bei den Kettenrollen ist erheblich und beträgt z. B. bei rechtwinkliger Ablenkung und einer größten Spannung im Draht von nur 100 kg = 1,57 kg, d. h. vierzigmal so viel als der einer gewöhnlichen senkrechten Drahtleitrolle.

§ 73. Ausgleichvorrichtungen.

Die einfachsten aber nicht selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen in Drahtleitungen sind die Regulirspannschrauben (siehe Fig. 108).

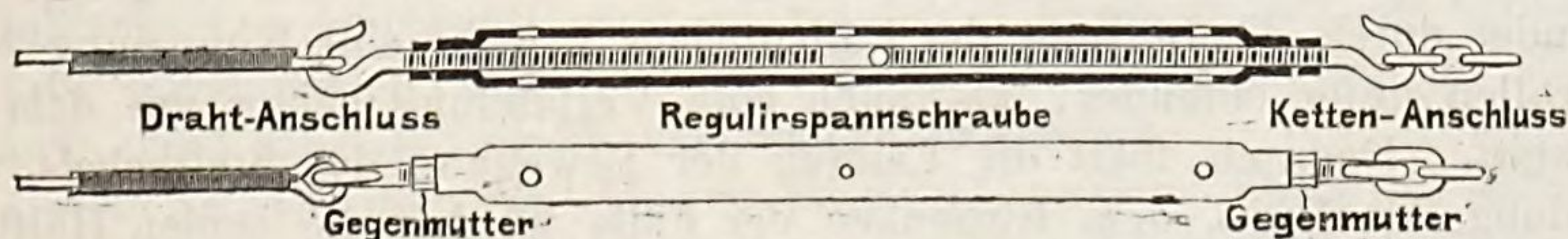


Fig. 108.

Diese Schrauben müssen so lang sein, daß sie gegen 30 cm Spielraum für den zugehörigen Draht gestatten, je nachdem die Gewindekörper in das Muttergehäuse bis zur äußersten Grenze ein- oder ausgedreht werden.

Bei Leitungen bis zu 300 m Länge gebraucht man nur eine Spannschraube für jede Drahthälfte, die dann vor der Weichen-Umstellvorrichtung bzw. dem Signal anzubringen ist. Bei längeren Leitungen sind vier solche Schrauben nöthig, je zwei an jedem Ende.

Die Spannschrauben müssen aufs Sorgfältigste gearbeitet sein, scharfe Gewindegänge besitzen. Das Spannschloß (der Mutterkörper) soll durchbohrt sein, damit zu erkennen ist, wie weit die Schraubenspindeln eingedreht sind. Für jedes Spannschloß sind Gegenmuttern anzuordnen, weil sonst eine Lockerung der Schrauben bei Bewegung der Drahtleitungen zu erwarten steht.

Die Regulirspannschrauben eines geschlossenen Drahtzuges müssen stets gleichmäfsig bedient werden. Eine einseitige Anziehung einer Schraube ruft ungleiche Spannungen in beiden Drahtlängen hervor. Darin liegt eine grofse Gefahr, namentlich bei Weichenzügen, wo ungleiche Spannungen unter Umständen eine Rückwärtsbewegung der Weichen-Umstellvorrichtungen veranlassen können. Es mufs daher die Bedienung der Spannschrauben in geübten Händen bleiben und ist ein häufiges Einstellen der Spannschrauben unstatthaft. Andererseits folgt daraus, dafs nur das beste Leitungsmaterial, welches eine häufige Bedienung der Spannschrauben an sich entbehrlich macht, verwendet werden sollte.

Ungleich zweckmäfsiger als diese Regulirspannschrauben sind die selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen.

Bei einer einfachen Drahtleitung erhält man durch eingeschaltete Gewichte eine gleiche Spannung in der Leitung. Von demselben Gedanken gehen alle neueren selbstthätig wirken sollenden Ausgleichvorrichtungen für doppelte Drahtzüge aus. Die Wirkungsweise und Bedeutung soll dabei Folgende sein.

Wenn der Stellhebel sich in der Ruhelage befindet, die Weiche in der Normalstellung oder das Signal auf Halt liegt, so müssen auf jede Hälfte einer geschlossenen Drahtleitung gleich schwer gemachte Spanngewichte unbeschränkt einwirken können.

Antrieb- und Endrolle sind bisher als feste Punkte einer Doppelleitung betrachtet. Jetzt nimmt man an, dafs von der Endrolle (Rolle am Mast oder Kettenscheibe der Weichen-Umstellvorrichtung) zwei einfache Drahtzüge ausgehen, die am Ort der Antriebsrolle gleichmäfsig gespannt werden sollen. Zu dem Zwecke wird die Antriebsrolle als zwei selbstständige, jede für sich (und zwar im entgegengesetzten Sinne) bewegliche Kettenrollen ansgebildet, von denen jede mit einem Spanngewicht verbunden ist. Die Antriebskettenrollen sind mit dem Stellhebel nicht fest verbunden. Befindet sich also der Stellhebel in der Ruhe- oder der Endlage bzw. bei einem Umschlaghebel in der Ruhe- oder einer der Endlagen, so sind die Kettenrollen für sich beweglich. Sie stellen sich selbstthätig nach den Drahtspannungen der Leitung ein; das Mafs der Spannung bleibt immer dasselbe und hängt ausschliesslich von den eingeschalteten Spanngewichten ab. Sobald nun der Stellhebel umgelegt werden soll, findet durch die Lüftung des Fallenhebels sowohl eine Kuppelung bei den Kettenrollen unter einander, als auch eine Verbindung beider mit dem Hebel selbst statt. Dadurch folgt die Leitung der Bewegung des Stellhebels. Nach Vollendung des Hubs, dem Einsenken der Falle werden die beiden Hälften der Antriebsrolle wieder vom Stellhebel unter einander getrennt. Die Spanngewichte kommen zur Wirkung und sichern eine gleiche Spannung in beiden Drähten auch bei gezogener Hebelstellung. Es folgt hieraus, dafs bei dieser Einrichtung die Veränderlichkeit des Zapfendruckes bei schwankender Temperatur behoben ist. Nur für die Dauer der Umstellung selbst sind ungleiche Spannungen im

Drahtzuge vorhanden, wie sich dieses aus der Arbeitsweise der geschlossenen Leitung von selbst versteht.

Zur Erhaltung einer gleichmäßigen Spannung in einer 4 mm starken Leitung genügen Belastungen von 50 kg bei einer Länge bis zu 800 m. Ueber 800—1000 m sind 55 und bei noch größeren Längen 60 kg anzuwenden. Je nach dem Angriffshebel-Verhältniß sind die Spanngewichte selbst zu bemessen.

Die in das Stellwerk verlegte Ausgleichvorrichtung kann auch als eine dem Stellwerk selbst eigenthümliche Anordnung angesehen werden. Richtiger ist es aber, sie als einen Bestandtheil der Leitung zu betrachten.

§ 74. Spitzenverschlüsse für Drahtleitungen.

Mit der Endrolle einer jeden doppelten Drahtleitung wird der Spitzenverschluss verbunden. Die Wirkungsweise eines solchen Verschlusses für Drahtleitungen hat Aehnlichkeit mit der eines Gestänge-Weichenspitzen-Verschlusses.

Zunächst ist festzuhalten, daß Wärmeschwankungen eine Drehung der Endrolle nicht herbeiführen dürfen; beide Drahthälften müssen im Ruhezustande gleiche Spannungen besitzen, wodurch die feste Lage des Endpunktes der Leitung gesichert ist. Das Ende der Leitung als Angriffspunkt auf die Weichen-Umstellvorrichtung wandert also nicht bei wechselnder Temperatur, wohl aber wird die Länge der Leitung selbst eine andere und ist — namentlich wenn selbstthätig wirkende Ausgleichvorrichtungen nicht vorhanden sind — bei Umlegung des Stellhebels erst der Draht zu spannen, ehe derselbe eine nutzbringende Arbeit übertragen kann. Ein Theil der Hubbewegung am Stellhebel geht also verloren durch die Ausgleichung der Längenveränderungen der Leitung, hervorgerufen durch die von Wärmeschwankungen, der Krafteinwirkung beim Umstellen u. s. w. veranlaßten Spannungen.

Die Aufgabe der Endrolle in ihrer Beziehung zur Weichenumstellung besteht in folgenden beiden Punkten:

1. Sie soll die Hubbewegung auf die Weichenangriffsstange in einer dem Zungenausschlag entsprechenden Gröfse übertragen,
2. die Weiche in jeder Endstellung verriegeln.

Demnach muß, wie bei den Gestängehebeln, erst ein Leerlauf, dann der Arbeitsweg und schließlicb wieder ein Leerlauf bei Umlegung des Stellhebels gemacht werden, d. h.

- a) die Weiche wird entriegelt,
- b) „ „ „ umgestellt,
- c) „ „ „ verriegelt.

Die Eigenschaften des Leitungsmateriales lassen es nothwendig erscheinen, die Hubbewegung thunlichst groß zu machen. Dieselbe wird in der Regel zu 500 mm angenommen und entfallen davon 100 + 100 mm auf die beiden Leerläufe, 300 mm auf die Weichenumstellung selbst.

Unter Anwendung von hartem Stahldraht bester Sorte ist eine sichere Weichenumstellung bei 500 mm Leitungsweg noch auf 400 m Entfernung zu erwarten. Ein praktisches Bedürfnis, eine Weiche auf eine so große Entfernung hin bedienen zu lassen, liegt selten vor. Da aber unter Anwendung von Gestänge die äußerste Grenze der Leitungslänge (350 m) außer der End-Ausgleichvorrichtung noch die Einschaltung zweier Zwischen-Ausgleichvor-

richtungen erheischt, was bei Drahtzuganlage fortfällt, so läßt sich schon hieraus folgern,

dafs bei doppelten Drahtleitungen die Bedienung einer Weiche auf eine grofse Entfernung leichter zu erreichen ist, als bei Benutzung von Gestänge.

Der verhältnismäfsig grofse Hub des Drahtzug-Stellhebels wird verständlich, wenn man bedenkt, dafs Drahtleitungen nur auf Zug in Anspruch genommen werden können und die beim Umstellen aufgewendete Kraft an sich schon genügen kann, um eine Spannung in die Leitung zu bringen, welche die Leitungslänge verändert.

Nach der Wirkungsweise lassen sich die Spitzenverschlüsse auch hier in die beiden Gruppen scheiden, welche

- a) eine gleichzeitige,
- b) eine getrennte Zungenbewegung bezwecken.

Die in § 63 erwähnten, der letzten Gruppe anhaftenden Vorthelle der leichteren Bedienung, der Aufschneidbarkeit u. s. w. treffen auch hier für die Spitzenverschlüsse bei Drahtleitungen zu.

Ebenso finden die in § 64 beschriebenen Einrichtungen sinngemäfsse Anwendung, wenn es sich darum handelt, bei den Spitzenverschlüssen der ersten Gruppe ein Aufschneiden so unschädlich wie möglich zu machen.

Die Wechselbeziehungen zwischen einer festen Stützfläche bzw. Punkt und einem beweglichen Zwischenglied bilden wieder das Wesen des Verschlusses. Während des Leerlaufes gleitet die Stützfläche an dem Zwischengliede oder umgekehrt und bleibt der sichere Zungenschluß dabei jederzeit gewahrt. Dieses genügt an sich zur Festhaltung der Weiche in der bezüglichen Lage, indessen ist es bei der Rollenbewegung leicht zu ermöglichen, ausser diesem Verschluss

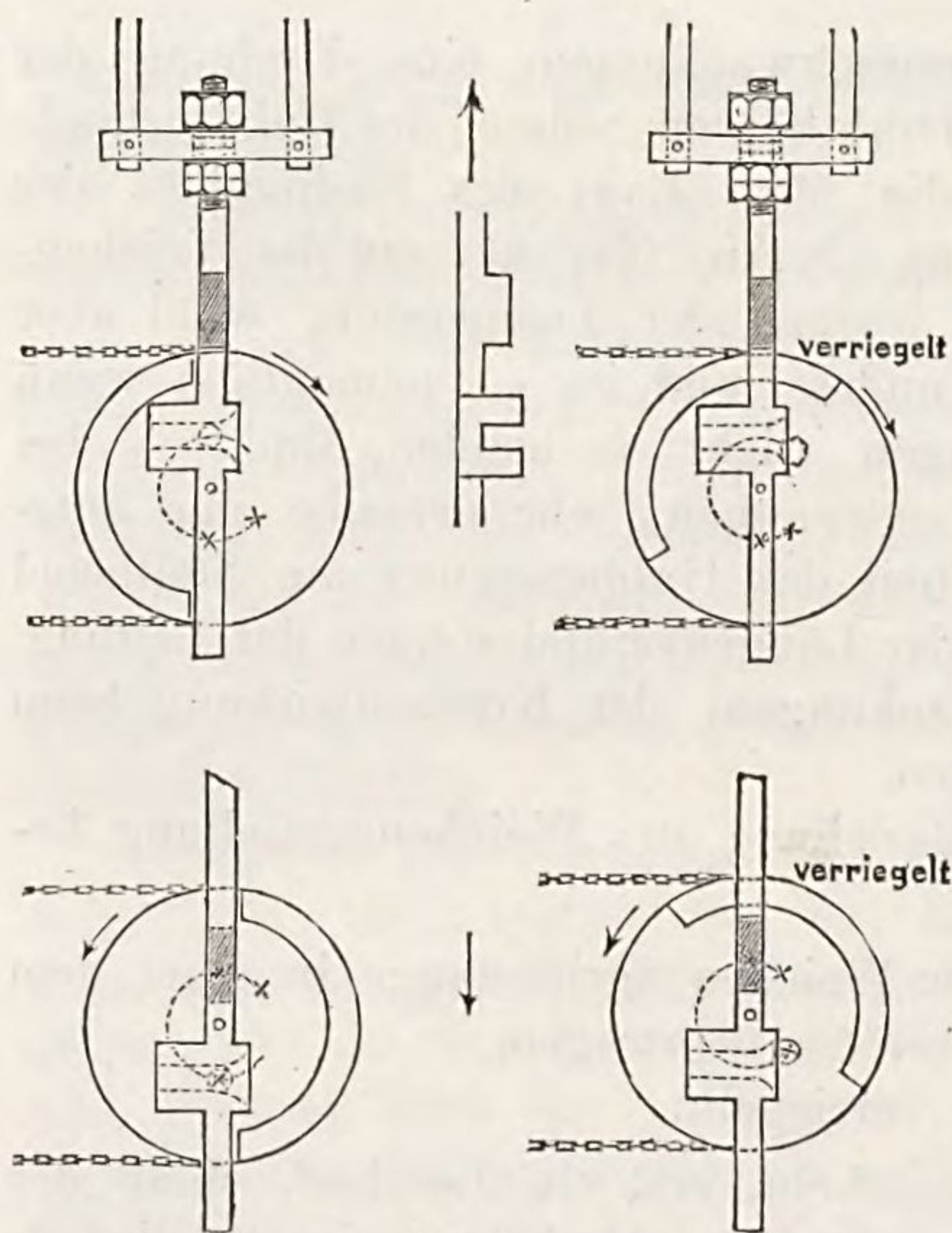


Fig. 109.

durch die Stützfläche noch eine Verriegelung der Weiche durch eine andere Vorkehrung nach Art der Verschlussrollen (vergl. § 76) anzuwenden. In Fig. 109 ist ein solcher Doppelverschluss abgebildet.

Die Stützflächen (Verschlusscurven) können entweder mit den Backenschienen oder den Weichenzungen fest verbunden sein und das die Umstellung bewirkende Zwischenglied gehört zur Leitung oder es liegen umgekehrt die Stützflächen in der Leitung, sind also mit der Endrolle fest vereinigt und das bewegliche Zwischenglied bildet den Weichen-Angriffshebel.

Die Fig. 110 und 111 geben je ein Muster dieser Anordnung. Ist die Stützfläche ein zugehöriger Theil der Weichen-Angriffsvorrichtung, so erfolgt die Umstellung mittelst eines Kurbelzapfens an der Endrolle (siehe Fig. 110). Gehört die Stützfläche zur Leitung, so reitet der Weichen-Angriffshebel auf der ersteren und folgt den von dieser ausgehenden Bewegungen (siehe Fig. 111).

Hinsichtlich des Vorzuges des Arbeitsvorganges der einen Einrichtung gegen die andere gilt das in § 62 bei den Gestängeverschlüssen Gesagte.

Die ordnungsmäßige Wirkung eines jeden Spitzenverschlusses für Drahtzugleitung hängt davon ab, daß in beiden Hälften der doppelten Leitung gleiche Ruhespannung sich befindet. Da nun die Besorgnis, ungleiche Spannungen zu bekommen, bei ungeübter Bedienung der Regulirschrauben und Mangels selbstthätig wirkender Ausgleichvorrichtungen sehr nahe liegt, so ist der Fall denkbar, daß die größere Spannung in der einen Draht Hälfte eine umgestellte, zum festen Zungenschluß gebrachte Weiche wieder öffnet. Es hat denn während der Umstellung der dazugehörige Kraftaufwand die Spannung im Nachfolgedraht überwogen. Nach der Umstellung und Einklinkung des Stellhebels kann die größere Spannung des einen Drahtes eine Drehung der Endrolle und damit eine Lüftung des Verschlusses bewirken. Diese Gefahr wird beseitigt, wenn die Endrolle in jeder der Weichenstellung entsprechenden Endlage am Ende

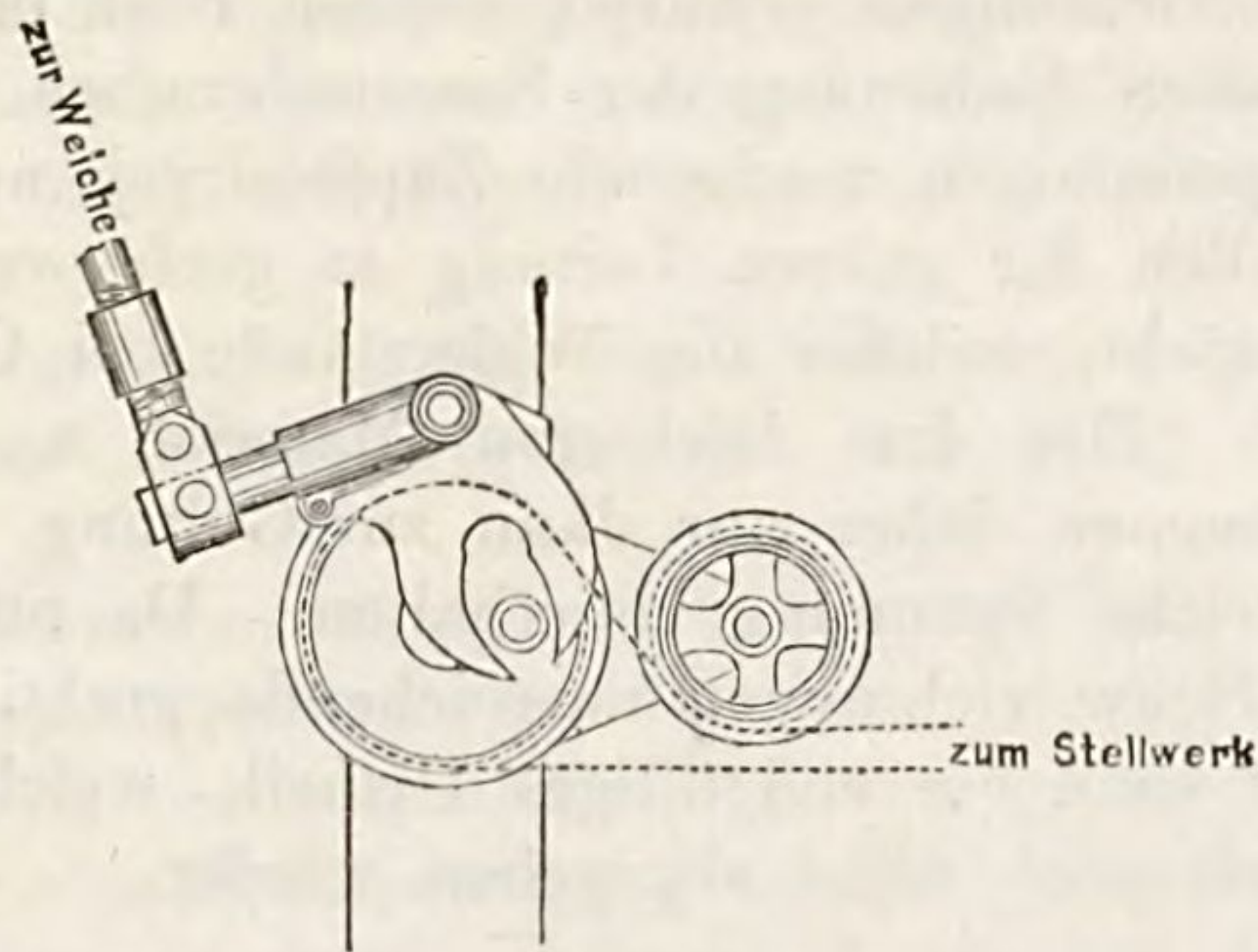


Fig. 110.

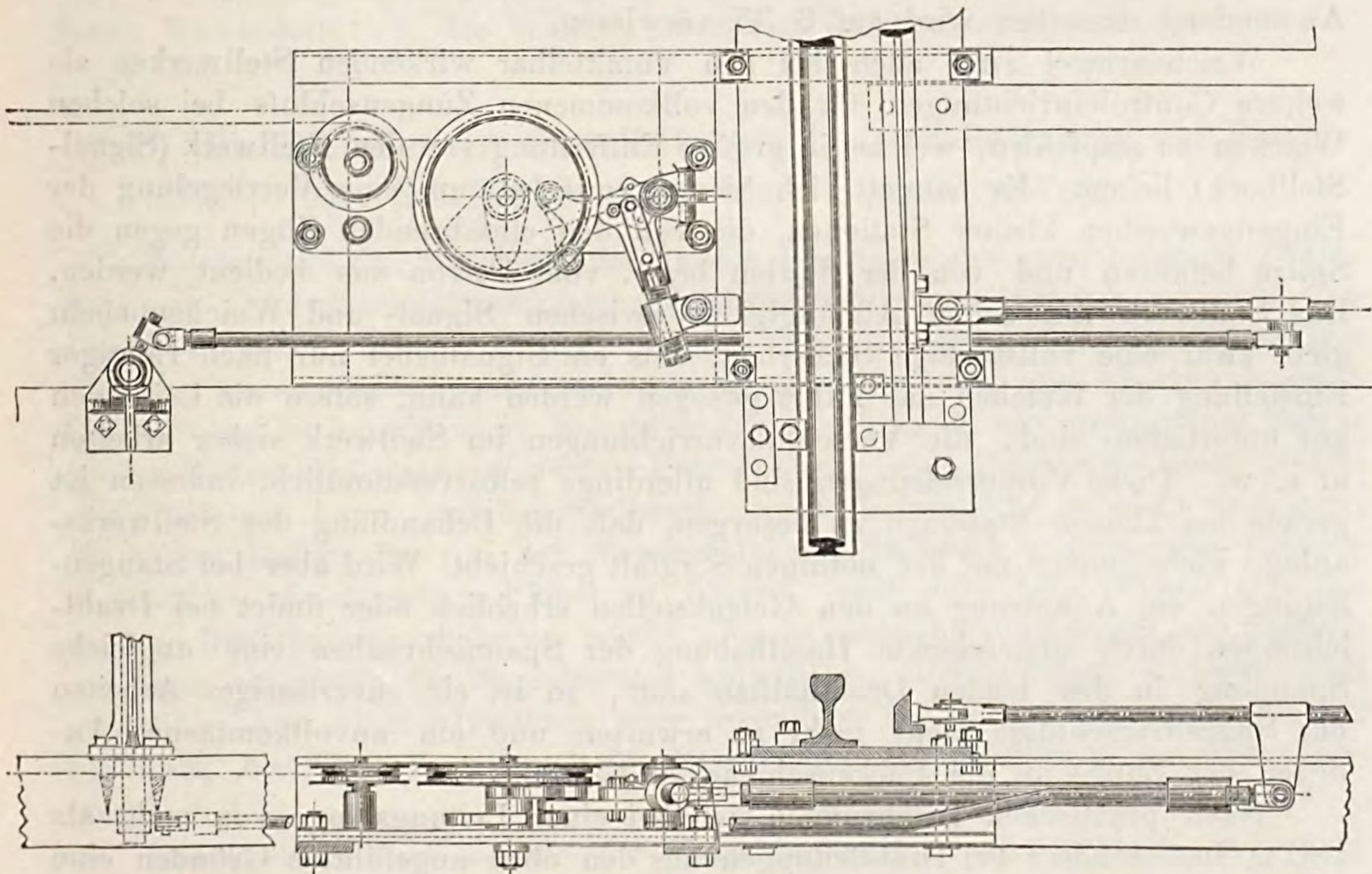


Fig. 111.

des größten Leerlaufes einen festen Anschlag erhält. Bei der normalen Bedienung kommt dieser Anschlag nie zur Wirkung, wohl aber, wenn ungleiche Spannungen die Rolle weiter zerren wollen, als unbeschadet um den sichern Weichenschluß geschehen darf.

§ 75. Kraftaufwand für Drahtleitungen verglichen mit dem für Gestänge.

Sorgfältig ausgeführte Weichenleitungen aus Draht können gegen Stangenleitungen eine Kraftersparnis von 20—30 pCt. bedingen. Dieses günstige Verhältniß darf aber nur bei Anwendung von selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen erwartet werden oder bei einer sehr geschickten und gewissenhaften Bedienung der Spannschrauben. Im anderen Falle kann der mit den Spannungen wachsende Zapfendruck auf die Anfangs-, End- und Ablenkungsrollen der ganzen Leitung so groß werden, daß sich ein Reibungswiderstand ergibt, welcher die Widerstände bei Gestänge wesentlich übersteigt.

Die dem leichteren Material u. s. w. anhaftenden besonderen Vorzüge kommen daher nur dann zur Geltung, wenn es gelingt, in den Leitungen eine gleiche Spannung zu erhalten. Da nun über die selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen ausreichende praktische Erfahrungen noch nicht vorliegen, so kann ein endgültiges Urtheil, welcher Leitungsart der Vorzug gebührt, zur Zeit noch nicht abgegeben werden.

§ 76. Verschlussrollen oder Weichenriegel. (Riegeltöpfe.)

Die doppelten Drahtzüge bilden fast ausnahmslos die Leitungen der mechanisch wirkenden Stellwerke von mittelbarem Einfluß. Die Verschlussvorrichtungen (Riegeltöpfe, Verschlussrollen, Weichenriegel etc.) können daher als zugehörige Gegenstände der Drahtleitungen angesehen werden. Wegen Anwendung derselben wird auf § 35 verwiesen.

Weichenriegel sind auch bei den unmittelbar wirkenden Stellwerken als weitere Controleinrichtungen für den vollkommenen Zungenschluß bei solchen Weichen zu empfehlen, welche in großer Entfernung von dem Stellwerk (Signal-Stellbock) liegen. Es handelt sich hierbei zunächst um eine Verriegelung der Eingangsweichen kleiner Stationen, die von den einfahrenden Zügen gegen die Spitze befahren und von der Station bzw. vom Perron aus bedient werden. Das Stellwerk mit seiner Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenhebeln giebt zwar eine vollständige Sicherheit, daß ein Signalhebel nur nach richtiger Einstellung der Weichen auf Fahrt gezogen werden kann, sofern die Leitungen gut unterhalten sind, die Verschlussvorrichtungen im Stellwerk sicher arbeiten u. s. w. Diese Voraussetzungen sind allerdings selbstverständlich, indessen ist gerade bei kleinen Stationen zu besorgen, daß die Behandlung der Stellwerksanlage nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt geschieht. Wird aber bei Stangenleitungen die Abnutzung an den Gelenkstellen erheblich oder findet bei Drahtleitungen durch ungeschickte Handhabung der Spannschrauben eine ungleiche Spannung in den beiden Drahthälften statt, so ist ein zuverlässiges Arbeiten der Spitzenverschlüsse nicht mehr zu erwarten und ein unvollkommenes Anliegen der Zunge an die Backenschiene zu befürchten.

Nach practischen Erfahrungen ist bei einer Leitungslänge von mehr als 180 m insbesondere bei Drahtleitungen aus den oben angeführten Gründen eine unvollkommene Umstellung der Zungen nicht ausgeschlossen.

Ob die Einführung der selbstthätig wirkenden Spannvorrichtungen auch ein wirksames Mittel gegen derartige Unvollkommenheiten sein wird, bleibt noch abzuwarten. So lange Erfahrungen darüber nicht vorliegen, ist für alle diejenigen Fälle, wo eine sachgemäße Unterhaltung nicht ganz unzweifelhaft ist, es gerathen, an der Weiche noch eine besondere Schutzvorkehrung anzubringen und diese sowohl mit der Weichenangriffsstange, als auch mit der Signalleitung

so zu verbinden, daß das Fahrsignal nur gezogen werden kann, wenn die Zungen der Weiche für die betreffende Richtung genau anliegen und daß dasselbe nicht zu ziehen ist, wenn in Folge falscher Einregulirung des Spitzenverschlusses oder des Schadhafthwerdens oder Reißens der Weichenleitung das Umstellen der Weiche nicht oder nur unvollkommen erfolgt ist.

Eine solche Vorrichtung ist die in die Signalleitung eingeschaltete Verschlussrolle (Riegeltopf), welche die Endrolle der vom Stellwerk ausgehenden und die Antriebsrolle der von der Weiche nach dem Signal fortgesetzten Leitung enthält (vergl. §§ 16, 37).

Für die Signalleitungen an und für sich genügt ein Draht von 4 mm Durchmesser, eine Leitung von gleicher Stärke ist für die Bewegung der „Weichenriegel“ voll ausreichend.

Da der Weichenriegel mit der Weichenumstellung nichts zu thun hat, so ist seine Bedienung mit sehr geringem Kraftaufwand zu bewirken. Der Hub für die Bewegung der Signalflügel ist für die der Verschlussrollen stets genügend. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß eine Drahtbewegung von 200—300 mm für die Drehung der Verschlussrollen gebraucht wird. Abgesehen von der Anordnung in oberirdischen oder unterirdischen Drahtzügen, von der Einschaltung in Signalleitungen oder der selbstständigen Verwendung, kommen Abweichungen in dem Bau der Verschlussrollen und der zugehörigen Schutzkasten kaum vor und ist die in Fig. 24 gegebene Darstellung als Grundform für alle Riegelverschlüsse anzusehen.

Die Befestigung der Verschlussrollen (Riegeltöpfe) erfolgt zweckmäßig in fester Verbindung mit der Weiche, nicht auf vereinzelter Unterstützung.

§ 77. Die Endrollen der Signalleitungen in ihrer Bedeutung auf Flügel- oder Scheibenbewegung bezw. Signalkuppelung.

Werden bei den Weichenleitungen die Endrollen der geschlossenen Drahtzüge zu Spitzenverschlüssen oder Weichenriegelwerken nutzbar gemacht, so dienen dieselben bei den Signalleitungen vielfach dazu, eine Kuppelung von Signalen bezw. die Bedienung mehrerer Signale durch ein und dieselbe doppelte Drahtleitung zu ermöglichen. Sobald es darauf ankommt, ein zweiarmiges Signal oder mehrere einarmige zu solchen Fahrstraßen, deren Benutzung nicht gleichzeitig erfolgen kann, an das Stellwerk anzuschließen, ist es nicht angezeigt, die beiden Enden der von der Antriebsrolle am Stellwerk ausgehenden Leitung unmittelbar bis zu einem Flügel zu führen, weil sonst jeder Flügel eine besondere Drahtleitung erheischen würde. Es ist vielmehr vortheilhaft, die Leitung auf einer am Fusse des Signalmastes befindlichen Rolle endigen zu lassen und von dieser aus mittelst Gestänge oder besonderer Doppeldrahtleitungen die vom Stellwerk der Endrolle mitgetheilte Bewegung auf die Flügel zu übertragen (vergl. § 15).

Die Endrolle hat — wie der Umschlaghebel — eine Mittel- und zwei Endstellungen.

Die Mittellage, welche der Ruhestellung des zugehörigen Hebels im Stellwerk entspricht, gehört zu dem Haltzeichen des Signalflügels, jede Endlage zu einem Fahrzeichen. In der Anwendung auf ein zweiarmiges Signal bedeutet dieses also, daß bei Drehung der Endrolle in der einen Richtung Einflügel-Fahrzeichen, bei der in entgegengesetzter Richtung (immer von der Mittelstellung aus gerechnet) Doppelflügel-Signal erscheint.

Gehört die Doppelleitung zu zwei einarmigen Signalmasten, so ist die Endrolle an dem ersten, zunächst von der Leitung erreichten Mast zu suchen. Von dieser aus führt ein zweiter geschlossener Drahtzug nach dem zweiten Mast ebenfalls zu einer Kettenrolle. Bei Bewegung der Leitung vom Stellwerk aus werden dann stets beide Rollen an den Signalmasten bewegt, davon verrichtet die eine eine Nutzarbeit, indem sie den Flügel bewegt. Die andere macht einen „todten Gang“.

Signale, welche durch doppelte Drahtzüge bewegt werden, erhalten nahezu ausbalancirte Flügel. Das Drehmoment des langen Flügelarmes darf das des kurzen Armes nur um wenig übertreffen. Jeder Flügel hat einen begrenzten Hub, so daß für seine Einstellung auch immer nur eine ganz bestimmte Drahtbewegung erforderlich ist.

Wenn von der in der Nähe des Fußes des Signalmastes angebrachten Endrolle der Leitung aus die Bewegung auf den Signalflügel durch eine feste Stange übertragen wird, so greift die letztere an den kurzen Hebelsarm des Signalflügels, andererseits an einem seitlich an der genannten Rolle befestigten Kurbelzapfen an.

Wenn der Flügel die Ruhelage (Haltstellung) einnimmt, muß sich der Kurbelzapfen der Leitungs-Endrolle im todten Punkt, d. h. senkrecht über dem Drehpunkt der Rolle befinden. Die zum Heben des Flügels um 45° erforderliche Drehung der Rolle darf im Interesse einer guten Flügelbewegung von der Ruhelage aus auch nicht mehr als 45° betragen. Bei dieser Anordnung macht der Kurbelzapfen den Weg von der todten bis zur höchsten Stellung und theilt dem Flügel bei der Drehung aus der Halt- in die Fahrtstellung eine Bewegung von stetig zunehmender Geschwindigkeit mit. Bei der Rückwärtsbewegung nimmt die Geschwindigkeit in umgekehrter Folge ab, wodurch der Flügel bei richtiger gleichmäßiger Bedienung des Stellhebels auf die günstigste Art — jedenfalls ohne aufzuschlagen — in die Ruhelage gelangt.

Die Flügel-Angriffsstange (Verbindung zwischen Rolle und kurzem Flügelarm) wird bei Herstellung des Fahrzeichens gezogen. Während der Rückwärtsbewegung würde, wenn der lange Signalarm kein Uebergewicht hätte, die Stange gedrückt werden; da letzteres aber vorhanden ist, so findet eine derartige Beanspruchung nicht statt, die Stange regelt nur, daß die Drehung der Endrolle und die des Flügels in Uebereinstimmung bleibt. Ein einfacher Drahtzug würde für den Angriff auf den Flügel auch genügen, dafür aber die Rückwärtsbewegung des Flügels aus der gezogenen in die Haltstellung ungünstig gestalten.

Statt der festen Stange wird deshalb zur Verbindung zwischen Flügel und Endrolle der Leitung nie ein einfacher, sondern immer nur ein doppelter Drahtzug angewendet, insbesondere bei hohen Signalmasten, wo eine feste Stange überhaupt sich wegen der Verbiegungen einerseits und der zu großen Gewichtsbelastung des kurzen Flügelarmes andererseits nicht eignen würde. Wenn — wie bei jedem zweiarmigen Signalmast — von der Endrolle aus zwei Flügel zu bedienen sind, so weicht die Anordnung gegen die bisher besprochene etwas ab.

Sollten die Flügel durch feste Stangen bewegt werden, so muß die Rolle zwei Kurbelzapfen erhalten, von denen der eine mit dem oberen, der andere mit dem unteren Flügel in Verbindung steht. Beide Zapfen bilden mit dem Drehzapfen als Scheitelpunkt einen Winkel von 135° . In Fig. 112 ist eine lineare Darstellung der Wirkungsweise gegeben.

Der Zapfen A gilt für die Stange zum oberen, B für die zum unteren Flügel. In der Ruhestellung liegt A im toten Punkt, also senkrecht über dem Drehpunkt und B links davon um Dreiechtel-Kreisbogenlänge tiefer. Wird die Rolle nach links gedreht, so beschreiben A und B je einen Viertelkreis, A kommt nach A_1 , B nach B_1 .

Bei dieser Bewegung wird nur der Oberflügel gezogen. Der Zapfen zur unteren Flügelstange hat in B_1 dieselbe Entfernung vom Unterflügel wie in B , woraus folgt, daß bei dieser Bewegung der zweite Flügel seine Stellung nicht ändern kann. Allerdings wird, ehe B nach B_1 gelangt, der Zapfen durch den tiefsten Punkt der Rolle gehen; dabei entsteht für die erste Hälfte des Weges ein schwacher Hub, für die zweite ein auf Null wieder abnehmender Hub. In der ersten Wegehälfte wird die Stange etwas

gezogen und der Unterflügel erhält nach der verkehrten (in der Figur linken) Mastseite zu einen kleinen Ausschlag, welcher bei Vollendung des Hubes, d. h. in der zweiten Wegehälfte, wo die Flügelstange gedrückt wird, wieder zurückgenommen wird. Die Hubbegrenzung des Unterflügels an der Nabe darf daher nicht genau nach der Ruhestellung bemessen werden. Es wird vielmehr in den meisten Fällen genügen, für den Unterflügel nur eine Hubbegrenzung in gezogener Stellung vorzusehen, die Ruhestellung ist schon durch die unerläßliche Hubbegrenzung des Oberflügels und die feste Stangenverbindung ausreichend gesichert.

Das Doppelflügel-Signal wird durch eine Drehung der Rolle nach rechts hervorgebracht. Die Flügelstangenzapfen werden von A nach A'' , von B nach B'' bewegt. Der Zapfen zum Oberflügel hat dabei einen Viertelkreis rechts abwärts beschrieben, wodurch der Flügel in derselben Weise auf Fahrt gezogen ist, wie bei der vorher beschriebenen, linksseitigen Drehung. Der Zapfen zur unteren Stange ist um einen Viertelkreis aufwärts gestiegen, der Druck durch die Stange hat den Unterflügel in die Fahrtstellung gedrängt.

Eine gute Signalisierung, namentlich eine parallele Lage beider Flügel in gezogener Stellung bedingt, daß in der Ruhelage die Kurbelzapfen die in der ersten linearen Darstellung der Figur angedeuteten Orte einnehmen. Die Flügelstangen einerseits, die Leitung zum Stellwerk andererseits muß sorgfältig darnach eingerichtet sein.

An Stelle der festen Flügelstangen können doppelte Drahtzüge treten, d. h. je ein Doppelzug für jeden Flügel. Der eine Doppelzug gehört zum oberen, der andere zum unteren Flügel. Der erste Doppeldraht greift unmittelbar an zwei Kurbelzapfen der Endrolle zur Signalleitung, der zweite steht mit dieser mittelbar durch einen Kreuzhebel und eine Cuvenscheibe und dergleichen in Verbindung. Die Wirkung bleibt die oben beschriebene. Bei der Drehung in einer Richtung überträgt nur der eine Doppeldraht eine Bewegung auf den Flügel, der andere beschreibt einen toten Lauf; bei der Drehung in anderer Richtung arbeiten beide Doppelleitungen gleichzeitig.

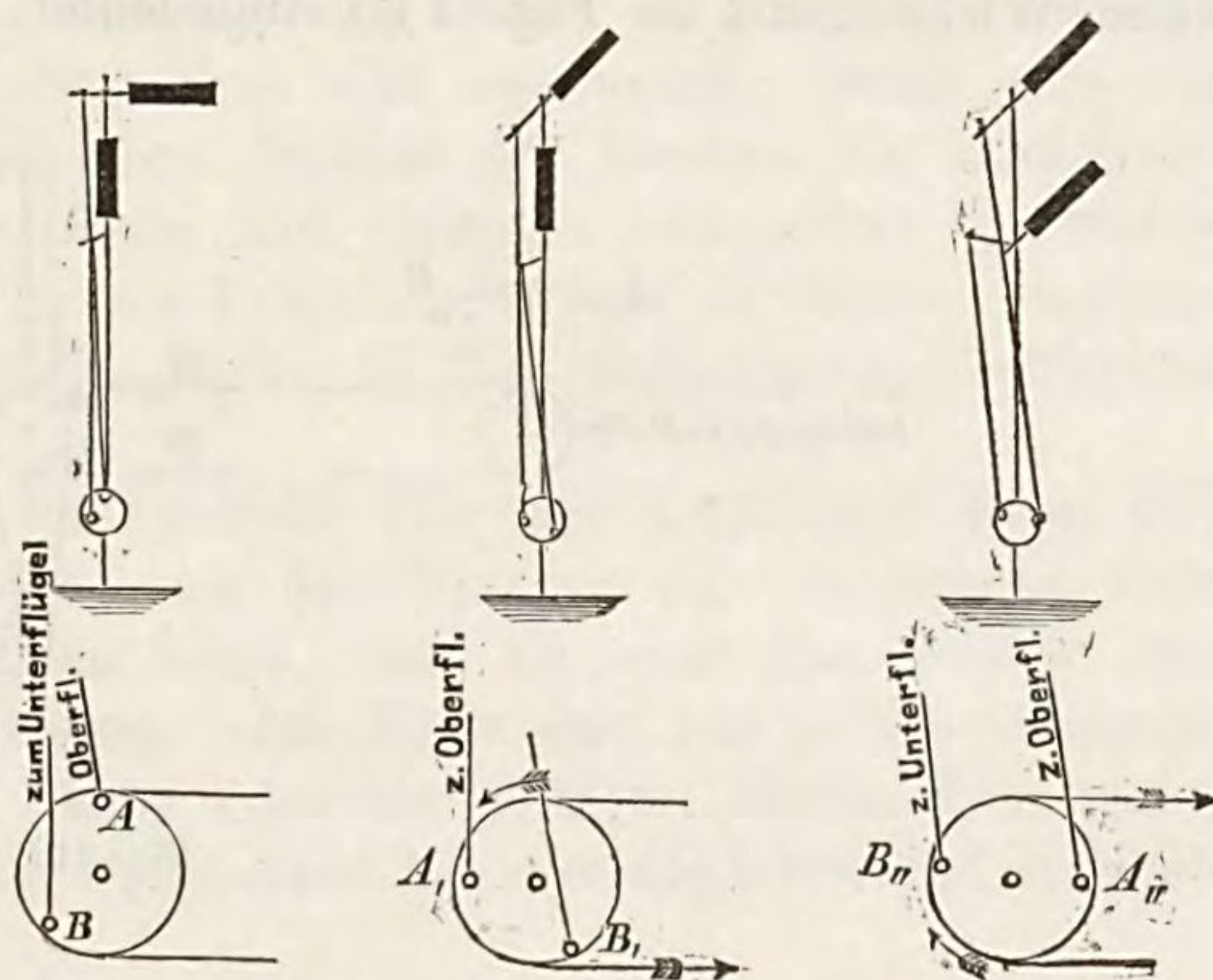


Fig. 112.

Wenn ein dreiflügeliges Signal zu bedienen ist, so führen vom Stellwerk aus zwei doppelte Drahtleitungen nach dem Mast (vergl. § 15), zwei Stellhebel werden gleichzeitig gezogen, zwei Endrollen gleichzeitig gedreht, so daß die eine beide obere Flügel, die andere den unteren Flügel auf Fahrt einstellt.

Eine Doppelleitung in Verbindung mit zwei einarmigen Signalen ist in ihrer Wirkungsart in Fig. 113 angedeutet.

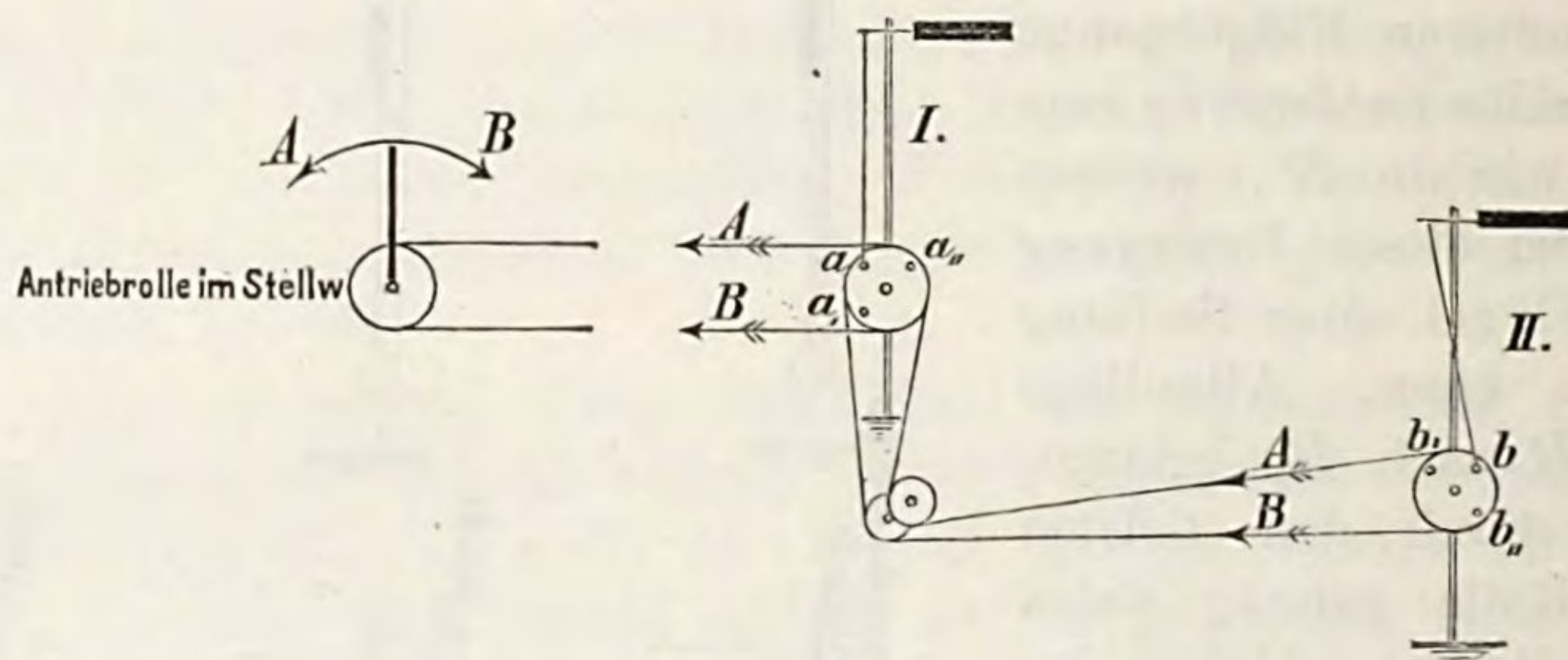


Fig. 113.

Wenn die beiden Signale Halt zeigen, befinden sich die betreffenden Kurbelzapfen beider Mastrollen in a bzw. b . Wird der Draht nach A bewegt, so geht a nach a_1 und es erscheint am Mast I das Fahrsignal, während beim Mast II b nach b_1 wandert, d. h. einen Leerlauf macht. An diesem Signal bleibt also das Haltsignal stehen.

Dreht man die Antriebsrolle nach B , so wandert am Mast I a nach a'' (Leerlauf) und am Mast II b nach b'' , d. h. an dem letztgenannten Mast erscheint Fahrzeichen, der erstere behält das Haltsignal. Nach dieser einfachen Anordnung finden alle Kuppelungen von Signalen statt.

Wenn der Flügeltelegraph mit einem Vorsignal verbunden ist, so ist die Endrolle der Leitung am Signalmast zweckmäßig gleich Antriebsrolle für die fortlaufende Leitung nach dem Vorsignal. Eine solche Anordnung ist immer richtiger, als wenn die Vorsignalleitung noch vor dem Signalmast in die nach diesem führende Leitung unmittelbar eingehängt wird; denn in diesem Falle ist es denkbar, daß, wenn die Leitung zwischen dieser Verbindungsstelle und dem Flügeltelegraphen reißen sollte, zwar der Signalflügel in die Haltstellung zurückgehen, das Vorsignal dagegen in der dem Fahrzeichen entsprechenden Stellung verbleiben würde.

Das darf nicht geschehen. Es ist notwendig, daß bei dem Reißen eines Drahtes jedes auf Fahrt gezogen gewesene Signal selbstthätig in die Haltstellung zurückgeht.

Demnach müßte eine Vorsignalleitung am Flügel des zugehörigen Signalmastes beginnen und zwar bei einem doppelarmigen Telegraphen stets am Oberflügel, da dieser bei beiden Fahrzeichen gezogen werden muß. Eine derartige unmittelbare Abhängigkeit von der Flügelstellung ist indessen sehr schwierig zu erhalten und hat im Betriebe aus diesem Grunde ganz aufgegeben werden müssen. Es genügt, die Endrolle der Hauptleitung auch zur Anfangsrolle der Vorsignalleitung zu machen, wie bereits im Vorhergehenden angedeutet. Ein Vorsignal in Verbindung mit einem zweiarmigen Flügeltelegraphen, soll also sowohl bei Einflügel- als bei Doppelflügel-Fahrzeichen sich auf „freie Fahrt“ drehen. Die Endrolle der Vorsignalleitung muß demnach nicht nur bei der Drehung nach links, sondern auch bei der nach rechts (von der Ruhestellung

aus gerechnet) die gleiche Wirkung auf das Scheibensignal hervorbringen können. Das ist in einfachster Weise dadurch zu erzielen, daß man diese Endrolle nicht am Vorsignal selbst, sondern 2—3 m vor demselben anbringt und von dieser aus mittelst Kurbelzapfen und fester Stangenverbindung (Excentrik) die Bewegung der Rolle auf die Drehachse der Scheibe überträgt.

Um die Bedingung zu erfüllen, daß bei dem Bruch der Leitung unbedingt das etwa gezogene Fahrsignal in Haltezeichen sich verwandelt, muß man in erster Linie dafür sorgen, daß nach dem Reißen des Drahtes die bezügliche Endrolle nie festgehalten wird. Die Rolle soll vielmehr sich selbst überlassen bleiben, damit das Uebergewicht des langen Flügelarmes oder der einen Scheibenhälfte zur Wirkung kommen und die Rolle in ihre Ruhelage zurückdrehen kann.

Die zur Leitung gehörige, um die Endrolle führende Kette darf daher mit der Rolle nie fest verstiftet sein, weil sonst das Gewicht der zerrissenen Leitung unter Umständen schon ausreichen kann, um die dem Fahrzeichen entsprechende Stellung der Rolle festzuhalten. Die Kette darf nur in Vertiefungen, welche der Gliedergröße entspricht, ruhen oder sie muß an einem Kettenzahn frei aufgehängt sein, von dem sie im Falle eines Bruches abgleiten und dadurch die Rolle frei machen kann.

III. Betrieb der Stellwerke.

(Verständigung des Stationspersonales mit dem Stellwärter, Dienstanweisung für die letzteren, Controlmafsregeln u. s. w.)

§ 78. Allgemeine Gesichtspunkte für die Art der Verständigung zwischen Station und Stellwärter.

Bei der Einrichtung und Inbetriebnahme eines jeden von einer Station abhängigen Stellwerkes ist festzusetzen, in welcher Weise die Verständigung zwischen dem Stellwärter und den Stationsbeamten (einschließlich Rangirmeistern) vor sich gehen soll. Nur wenn die Geschäfte des Wärters für das Stellwerk und des verantwortlichen Stationsbeamten in einer Hand ruhen, also z. B. wenn die Bedienung der Endweichen und der Abschlußsignale von dem Stationsbeamten selbst oder unter dessen Augen erfolgt, bzw. wenn das Stellwerk als eine selbstständige Signalstation anzusehen ist, wie bei Bahnkreuzungen und Abzweigungen, bedarf es dieser Verständigung nicht.

Bei den abhängigen Stellwerken ist Entscheidung zu treffen, worüber eine Verständigung überhaupt stattfinden soll. Mafsgebend dafür ist in erster Linie die besondere Bestimmung des Stellwerkes. Je nachdem das Stellwerk für den Zugverkehr allein, für diesen und den Rangirdienst oder nur für den letzteren Bedeutung hat, werden die an eine Verständigung zu stellenden Anforderungen von einander abweichen.

Ist dieser Punkt geprüft, so bleibt festzusetzen, welcher Art die Verständigungsmittel sein können. Diese sind nicht alle gleich vollkommen, wenn sie auch sämtlich denselben Zweck erfüllen. Die Anwendung des einen oder anderen Verständigungsmittels stellt verschiedene Anforderungen an die Ausbildung des Personales, hat ihre besonderen Vortheile für ganz bestimmte Betriebsverhältnisse, so dafs auch hier nur von Fall zu Fall entschieden werden kann, welche Mittel sich besonders eignen.

Im Allgemeinen wird man zu unterscheiden haben zwischen einer Verständigung

- a) für den Zugverkehr,
- b) für die Rangirbewegungen.

Die anzuwendenden Verständigungsmittel zerfallen wie die Signale des Eisenbahnbetriebes in sichtbare und hörbare.

Da die große Mehrzahl aller Sicherungs-Stellwerke an den Endpunkten der Stationen liegt, so bleibt die Vorschrift in § 46 Absatz 2 des Bahnpolizei-Reglements, welche lautet:

„Auf denjenigen Stationen, auf welchen eine direkte mündliche Verständigung zwischen dem diensthabenden Stationsbeamten und dem Wärter am Abschlusstelegraphen nicht möglich ist, oder auf welchen eine Verbindung des Wärterpostens am Abschlusstelegraphen mit der Station durch elektrische Block- oder Sprechapparate oder auf irgend einem anderen mechanischen oder electrischen Wege nicht besteht, sind von dem diensthabenden Stationsbeamten für die Einfahrt der Züge optische Signale am Perrontelegraphen zu geben“,
die allgemeine Grundlage für die Verständigung in Bezug auf den Zugverkehr.

§ 79. Allgemeines über die Dienstpflichten eines Stellwärters.

Die Dienstpflichten eines Stellwärters sind zunächst dieselben wie die eines Weichenstellers. Die pünktliche und richtige Bedienung der Weichen und Signale ist das wichtigste Geschäft des Postens am Stellwerk und geht allen übrigen Pflichten desselben vor. Er ist für die richtige Stellung der von ihm bedienten Weichen und Signale verantwortlich und muß die darauf bezüglichen Vorschriften des Bahnpolizei-Reglements genau beachten. Vor der Ein- und Ausfahrt eines jeden Zuges muß er nachsehen, ob die von dem Zuge zu befahrenden Geleise seines Dienstbezirkes frei sind. Er darf nur dann ein Fahrsignal für ein Geleis auf Anweisung der Station geben, wenn der Fahrt in seinem Gebiet ein Hinderniß nicht entgegen steht.

Ist das Stellwerk mit der Station durch elektrische Schreibapparate verbunden, so treten für den Stellwärter zu den Dienstverrichtungen eines Weichenstellers die eines Telegraphisten hinzu.

Auf großen Stationen ist ein Stellwerksbezirk gewissermaßen eine Station in einer Station. Es ergibt sich daraus ganz von selbst, daß der Stellwärter für sein Gebiet auch einen Theil der Verantwortung des diensthabenden Stationsbeamten übernehmen kann, welche darin besteht, daß der letztere,

bevor das Signal zur Ein- und Durchfahrt für einen ankommenden Zug gegeben wird, sich überzeugen soll, ob die Geleise, welche der Zug zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.

Diese Bestimmung deckt sich scheinbar mit der Vorschrift für den Weichensteller. Es ist aber zu beachten, daß der Bezirk des Weichenstellers ein beschränkter ist, und daß auch abgesehen davon der Stationsbeamte die Verpflichtung behält, seinerseits an den Weichensteller keinen Befehl zu erlassen, den dieser als unausführbar zurückweisen müßte, sowie des Weiteren den Weichensteller in der Ausübung seines Dienstes zu überwachen. Wenn nun dem Weichensteller eines Stellwerkes die volle Verantwortung in dieser Beziehung übertragen und er in bestimmten Grenzen der Controle des Stationsbeamten enthoben wird, so ist das mehr oder weniger in den Eigenschaften des Stellwerkes selbst begründet, welches die richtige Einstellung der Weichen vor dem Ertheilen eines Fahrsignales gewährleistet.

Wenn das Stellwerk auch Station eines Blockkreises ist, so erscheint es angängig, den ganzen Zugmeldedienst in die Hand des Postens am Stellwerk zu legen, wie dieses z. B. auf den englischen Eisenbahnen allgemein Gebrauch ist. Der diensthabende Stationsbeamte hat dann seinerseits dem Stellwärter

nur vorher anzugeben, ob er der Ertheilung eines Fahrsignales zustimmt; die volle Verantwortung, daß die Strecke, für welche dieses Signal gilt, auch frei ist, behält der Posten am Stellwerk.

Es kann bedenklich erscheinen, so viel dienstliche Verrichtungen von großer Verantwortung in eine Hand zu legen. Die angestrebte Entlastung des Stationsbeamten kann damit zu einer ebenso wenig geeigneten Belastung des Stellwärters führen. Es ist daher bei Prüfung dieser Frage die Bestimmung des § 51 Absatz 2 des Bahnpolizei-Reglements nie zu übersehen:

„Den Weichenstellern an der Einfahrt in größere Stationen oder Zweigbahnen, sowie an den auf freier Bahn gelegenen Ausweichungen u. s. w. dürfen Geschäfte, durch welche die sorgfältige Wahrnehmung ihrer Functionen beeinträchtigt werden könnte, nicht aufgetragen oder gestattet werden.“

Liegt es in den Verhältnissen des ganzen Betriebes, daß vom Stellwerk aus alle die erwähnten dienstlichen Verrichtungen besorgt werden müssen, so ist, wenn die Bedienung des Stellwerkes selbst auch durch einen Mann ausführbar sein würde (vergl. § 27), sorgfältig zu prüfen, ob nicht die Wahrnehmung des Telegraphendienstes und der erwähnten Stationsbeamten-Geschäfte die Einstellung eines zweiten Postens bedingt. Zustimmenden Falles sind die Geschäfte beider streng gegen einander abzugrenzen. Im Zugmeldedienst, also für die Stations- und Telegraphenbeamten-Geschäfte muß dann immer der eine Beamte die Verantwortung allein behalten. Der andere, d. i. der „Weichensteller“, ist ihm zugetheilt und handelt nur innerhalb der Vorschriften für den Weichenstellerdienst selbstständig, im Uebrigen ganz nach Anweisung des ersteren.

Es ist natürlich weder aus wirthschaftlichen Gründen, noch im Interesse der Betriebssicherheit erwünscht, daß zwei und mehr Beamte auf einen Posten gestellt werden müssen, um wegen einer nothwendigen Arbeitstheilung gemeinschaftlich die Leistung zu erzielen, für welche das Stellwerk bestimmt ist. Die Möglichkeit eines Mißverständnisses wächst mit der Zahl der beteiligten Personen. Wenn es daher auch an sich festzustehen scheint, daß der Dienst von zwei oder drei Beamtenzweigen auf ein und demselben Posten wahrgenommen werden muß, so sollte man sich damit nicht ohne Weiteres begnügen, sondern nochmals prüfen, ob nicht durch eine zweckmäßige Einrichtung für die Benutzung der telegraphischen Hilfsmittel eine derartige Entlastung zu erzielen ist, daß die unvermeidlich scheinende Doppelbesetzung eines Stellwerkes entbehrt werden kann. Nicht selten ist dieses dadurch zu ermöglichen, daß der Posten von allem Schreibwerk entlastet wird.

Mit Zunahme der einem Stellwerksposten zugetheilten Verantwortung wächst die Nothwendigkeit, demselben innerhalb seines Bezirkes thunlichst wenig Beschränkungen zum selbstständigen Handeln aufzuerlegen.

§ 80. Aufzählung der verschiedenen Verständigungsmittel.

Abgesehen von dem mündlichen Zuruf oder der Uebermittlung einer schriftlichen Anweisung mittelst Boten kommen folgende Verständigungsmittel in Betracht:

1. der Perrontelegraph,
2. der Fernsprecher,
3. die electrischen Scheibapparate,
4. die electrischen oder mechanischen Verschluss- und Freigabevorrichtungen.

Davon haben nur Nr. 2 und 3 ausschließlich den Charakter als Verständigungsmittel; Nr. 1 ist ein optisches Signal, welches nebenbei auch für einen ankommenden Zug Bedeutung hat.

Die Verschluss- und Freigabevorrichtungen vereinigen in sich die Eigenschaften von Verständigungsmitteln mit denen mittelbar wirkender Stellwerke.

§ 81. Der Perrontelegraph.

Der Perrontelegraph in seiner Bedeutung als Verständigungsmittel zeigt nur die Aufträge des diensthabenden Stationsbeamten an den Stellwärter in Bezug auf die ankommenden Züge an. Als ausreichend für eine Verständigung erweist er sich daher für kleine und mittlere Stationen, wo nicht viel, insbesondere nicht unter Inanspruchnahme der Endweichensteller rangirt wird, d. h. also, wo ein Bedürfnis nicht besteht, über vorzunehmende Rangirbewegungen die Stellwärter vorher zu benachrichtigen. Er genügt ferner nur dort, wo über die Ausfahrt der Züge der Stellwärter eine andere Anweisung als durch die Läutewerksignale nicht zu erhalten braucht.

Für jede Bahnstrecke ist ein Perrontelegraph erforderlich. Münden also mehrere Bahnen in die Station ein, so sind eben so viele Perrontelegraphen vorzusehen, als Bahnen vorhanden sind.

Da der Perrontelegraph allein nur bei einfachen Betriebsverhältnissen genügt, so ist seine Benutzung als Verständigungsmittel im Verkehr mit kleinen Stellwerksanlagen an den Eingängen der Stationen naturgemäfs. Wo der Signalstellbock mit Weichenverriegelung zur Sicherung der Einfahrt ausreicht (vergl. § 32), da bedarf es noch selten eines anderen Verständigungsmittels als des Perrontelegraphen.

Dieser Telegraph, die Uhr, der Fahrplan und die Fahrordnung belehren den Stellwärter bei regelmäfsigem Betrieb, für welches Geleis im gegebenen Fall das Einfahrtssignal zu ziehen ist. Bei Abweichungen von der Fahrordnung und dem Verkehr aufserfahrplanmäfsiger Züge bleibt nichts übrig, als dafs der Stationsbeamte durch einen besonderen Boten mittelst schriftlicher Anweisung den Stellwärter in Kenntnifs setzt, für welches Geleis die Einfahrt herzustellen ist.

Damit wird der alleinigen Anwendung des Perrontelegraphen als Verständigungsmittel früh eine Grenze gesetzt.

Mit dem Uebergange zu einem der im vorhergehenden Paragraphen unter 2. bis 4. genannten Verständigungsmittel ist aber der Perrontelegraph nicht überall gefallen. Es ist dieses auch ganz erklärlich, da man den Perrontelegraphen nicht ausschließlich als das besprochene Verständigungsmittel betrachten darf. Auf Stationen, wo viel rangirt wird, sind die Signale am Perrontelegraphen für die Stationsbeamten des Aufsendienstes meistens besser zu erkennen als die der oft weit vorgeschobenen Abschlufstelegraphen. Sie haben also auch mittelbar eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den Rangirdienst. Das Fahrzeichen am Perrontelegraphen verbietet die Benutzung des zugehörigen Hauptgeleises. Für das aufserfahrplanmäfsige Anhalten von Zügen auf einer Station giebt der Perrontelegraph die beste Handhabe.

Unter den in § 46 Abs. 2 des Bahnpolizei-Reglements gegebenen Voraussetzungen kann der Perrontelegraph beseitigt werden, er mufs es nicht. Vielmehr kann es sehr zweckmäfsig erscheinen, auch neben einer eingerichteten electrischen Verbindung den oder die Perrontelegraphen beizubehalten und erst an der Hand der gemachten Erfahrungen prüfen, ob eine Beseitigung vortheilhaft ist oder nicht.

§ 82. Der Fernsprecher.

Als das einfachste Mittel, die unmittelbare mündliche Verständigung zwischen dem Stationsbeamten und dem Stellwärter auf Entfernungen auszudehnen, für welche die menschliche Stimme nicht ausreicht, ist der Fernsprecher anzusehen. Seine Bedienung erfordert keine besondere technische Ausbildung des Personales, die Verständigung selbst ist nicht zeitraubend. Wenn dem ungeachtet Angesichts dieser unverkennbaren Vortheile die Anwendung des Fernsprechers noch keine sehr ausgedehnte für den hier in Rede stehenden Zweck geworden ist, so liegt der Grund in bestimmten Bedingungen, welche für eine erfolgreiche Benutzung des Apparates Voraussetzung sind.

Dahin gehört zunächst, daß beide Endpunkte einer Fernsprechleitung nicht in geräuschvoller Umgebung liegen dürfen. Die Aufstellungsräume, d. h. das Geschäftszimmer im Stationsgebäude einerseits und die Bude oder der Stellwerksthurm andererseits sind aber meistens durch das Klappern der Morseapparate, das Fahren von Zügen oder Maschinen nicht ohne Nebengeräusch. Im Telegraphenzimmer der Station ist der störende Einfluß dieses Geräusches auf die Bedienung des Fernsprechers häufig fühlbarer als am Stellwerk, weshalb man dort auf die Herstellung eines abgesonderten Raumes für die Unterbringung des Fernsprechers vornehmlich bedacht sein muß. In vielen Fällen genügt eine Abgrenzung dieses Raumes durch Vorhänge, besser ist ein im Innern mit Tuch verkleideter Bretterverschlag (Isolirkammer).

Da die Stellwerke den Geleisen näher liegen als die Stationsgebäude, so ist bei diesen das Geräusch der fahrenden Züge und Maschinen stärker. Bei starkem Rangirverkehr treten die Pfeifensignale der Lokomotiven, der Rangirer u. s. w. hinzu und genügen daher in Stellwerkkräumen nahe den Rangirgeleisen auch nicht immer die oben erwähnten Verschlüge, um das Nebengeräusch zu dämpfen. Wo das letztere zutrifft, muß von der Anwendung der Fernsprecher abgesehen werden. Die gegentheiligen Fälle bleiben aber so zahlreich, daß der Benutzung des Fernsprechers ein weites Feld gesichert ist.

Soll eine Fernsprechverbindung gut arbeiten, so muß eine in sich geschlossene (doppelte) Luftleitung in besonderem Gestänge hergestellt werden. Wird nämlich die Leitung mit den übrigen Telegraphenleitungen an gemeinschaftlichem Gestänge angebracht, so sind Störungen durch Uebertragung der Inductionsströme von den anderen Leitungen auf die Fernsprechleitung zu befürchten. Diese Uebertragung wird nicht immer die Verständigung behindern, wohl aber erschweren, zumal bei großen Entfernungen der Fernsprechstationen, sowie bei feuchtem Wetter. Es ist deshalb zweckmäßig, für die Fernsprechverbindungen besondere Gestänge anzuordnen.

Da nach angestellten Beobachtungen eine Uebertragung der Morse-Batterieströme durch die Erdverbindungen auf die Fernsprechleitung stattfindet, wenn für letztere eine besondere Erdverbindung besteht, so ist dieses ein Grund, die geschlossene Luftleitung zu wählen.

Um mit dem Fernsprecher arbeiten zu können, bedarf es eines Anrufmittels. Als ein solches empfiehlt sich die Anwendung eines Inductionsweckers. Befindet sich der Fernsprecher in einem besonderen Verschlage, so muß der Wecker außerhalb desselben angebracht werden. Hängen mehr als zwei Telephonstationen in einer Leitung, so ist für jede derselben ein besonderes Weckersignal festzusetzen.

Um eine Mittheilung machen zu können, muß ein Anruf mit dem Wecker

vorausgehen, den die angerufene Station in gleicher Weise zu wiederholen hat. Hieran schließt sich die Depesche.

Die Fernsprech-Depeschen leiden gegenüber den mit dem Morseapparat gegebenen an dem Mangel, daß keine Unterlagen geschaffen werden, ob die getroffenen Betriebsanordnungen richtig gegeben und auch vom Aufnehmenden richtig verstanden worden sind, wodurch bei Unregelmäßigkeiten oder Unfällen, welche in Folge der Mittheilung herbeigeführt werden können, die Ermittlung des Schuldigen schwierig bzw. unmöglich wird. Eine solche Unterlage gebraucht man aber nur für eine verhältnißmäßig kleine Anzahl von Depeschen und dieselbe läßt sich dadurch erzielen, daß die bezüglichen Mittheilungen sowohl von dem Aufgebenden als dem Aufnehmenden in ein Buch eingetragen und von dem letzteren zum Beweise des richtigen Verständnisses wörtlich zurückgegeben werden. Um diese Mittheilungen als wichtige zu kennzeichnen, wird ihnen ein durch die Vorschrift festgesetztes Stichwort, z. B. „Depesche“ oder „Wichtig“ vorausgeschickt.

Wenn bei einem hochentwickelten Zugverkehr die einfachen Verständigungsmittel nicht genügend erscheinen, vielmehr der Station ein mittelbarer Einfluß auf die Bedienung der Signalhebel eingeräumt werden soll, d. h. also wenn Blockeinrichtungen getroffen werden, so muß neben diesen doch noch ein Verständigungsmittel für alle den Signaldienst nicht unmittelbar berührenden Mittheilungen, sowie für diejenigen Fälle, wo die Blockverbindungen gestört sein sollten, bestehen bleiben. Für diesen Zweck giebt es unter den im Vorausgegangenen gemachten Voraussetzungen kein bequemerer Mittel, als den Fernsprecher.

§ 83. Der Morse-Apparat.

Am weitesten verbreitet als Verständigungsmittel zwischen Station und Stellwärter ist der electriche Sprechapparat. Die für den Telegraphendienst geltenden Vorschriften finden gleichmäßige Anwendung.

Jede Station hat ihr Rufzeichen, jedes mit derselben verbundene Stellwerk muß ebenfalls ein eigenes Rufzeichen erhalten. Je nachdem nun die Stellwerke noch mit anderen Stationen in derselben Leitung hängen, müssen die Rufzeichen bestimmt und so ausgewählt werden, daß Verwechselungen durch die Morse-schriftzeichen nicht vorkommen können.

Da man nicht erwarten darf, daß die Stellwärter sich die Fertigkeit gewandter Telegraphisten aneignen, so ist es im Interesse einer schnellen Verständigung geboten, für die Aufträge zum Ziehen des einen oder anderen Fahr-signales ganz kurze Schriftzeichen zu vereinbaren. Man wählt dazu am besten die Buchstabenbezeichnung der optischen Signale, wie solche im Lageplan angegeben ist, so daß also z. B. „A“ Einfahrtssignal für ein bestimmtes Geleis bedeutet. Der Signal-Stellhebel dazu muß dann dieselbe Anschrift tragen.

Hat der Stellwärter sich auf den Anruf der Station gemeldet, so empfängt er von letzterer das Buchstabenzeichen des Signales unter Hinzufügung der Nummer des Zuges, für welchen Signal zu geben ist. Zum Zeichen des Verständnisses hat der Stellwärter den erhaltenen Auftrag wörtlich zurückgegeben. Stimmt Auftrag und Antwort überein, so wird das Gespräch geschlossen.

Für alle getroffenen Betriebsanordnungen geben die Morsestreifen beider Apparate ausreichende Unterlagen. Wird am Schluß der Depeschen auf den Streifen noch die Zeit notirt, so ist das vollständige Material für später etwa nothwendig werdende Untersuchungen vorhanden. Einer Eintragung der Mittheilungen in besondere Depeschenbücher bedarf

es daher nicht. Müssen Untersuchungen geführt werden, so geben diese Bücher doch keinen genügenden Anhalt; der untersuchende Beamte ist gezwungen, immer auf die Morsestreifen selbst zurückzugreifen. Deshalb ist es zu empfehlen, die Führung von Depeschenbüchern überhaupt nicht zu verlangen, dagegen vorzuschreiben, daß der Stellwärter auch bei den von ihm gegebenen Depeschen den Streifen seines Apparates mit laufen läßt. Das Schreibwerk macht den in der größten Mehrzahl wenig federgewandten Stellwärttern unverhältnißmäßig viel Arbeit, ja nicht selten bedingt diese werthlose Schreiberei die Einstellung eines zweiten Postens. Nur wenn das Stellwerk Signalzwischenstation einer Blockstrecke ist, sind Eintragungen über den Lauf der Züge unentbehrlich und darf von der Führung eines Depeschenbuches nicht abgesehen werden. Diese Eintragung ist dann aber nicht durch das Stellwerk, sondern durch die Signalzwischenstation bedingt.

Der electriche Sprechapparat ist das v o l l k o m m e n s t e Verständigungsmittel. Zur Uebertragung jeder Mittheilung geeignet, hat er gegen den Fernsprecher den Vorzug voraus, daß er die ausgetauschten Worte festlegt.

Während der Perrontelegraph nur den Auftrag für die Einfahrt eines Zuges an den Stellwärter übermitteln kann, ist bei dem Fernsprecher oder Morse-Apparat die Verständigung nicht beschränkt, sondern gleich anwendbar für alle Zugrichtungen, insbesondere also auch für ausfahrende Züge. Die Möglichkeit, den Stellwärter über die Ausfahrt eines Zuges mit besonderer Anweisung versehen zu können, bedingt noch nicht, daß eine solche auch ertheilt werden muß. Die Ankündigung der Ausfahrt durch das Läutewerksignal ist meistens ausreichend, selbst wenn vom Stellwerk nicht nur die Weichen für die Ausfahrt, sondern auch Ausfahrtsignale bedient werden. Es kann nur von Fall zu Fall entschieden werden, in wie weit besondere Depeschen wegen der Ausfahrt an den Stellwärter gerichtet werden müssen. Die Inanspruchnahme des Stellwerkes bei Rangirbewegungen spielt hierbei eine große Rolle in sofern, als das Bedürfnis, den Stellwärter über jede Zugbewegung genau zu unterrichten, strenger hervortritt, wenn der Rangirdienst im Stellwerksbezirk durch den Zugverkehr unterbrochen werden muß.

Muß man einerseits darauf Bedacht nehmen, die Benutzung der electriche Sprechverbindungen einzuschränken, bzw. genau vorzuschreiben, zu welchen Mittheilungen dieselben ausschließlich benutzt werden dürfen, um zu vermeiden, daß die Stellwärter von ihrer Haupt-Dienstpflcht (der Weichen- und Signalbedienung) abgelenkt werden, so erscheint andererseits wieder das Bestreben gerechtfertigt, die einmal bestehende Verbindung auch bis zur zulässigen Grenze auszunutzen. Bei Festsetzung der Dienstanweisung für einen Stellwerksposten ist daher die Bedürfnisfrage genau abzuwägen, ob und zu welchen Meldungen außer denen für den Zugverkehr die Sprechverbindung noch verwendet werden darf.

Bei den End-Stellwerken muß der Weichensteller verpflichtet sein, der Station telegraphisch zu melden, wenn der Schlußwagen eines ankommenden Zuges in die Station ordnungsmäßig eingefahren, d. h. unter die Deckung des Abschlusstelegraphen gelangt ist und die Eingangsweiche profilfrei passirt hat. Von dieser Anzeige hängt dann die Rückmeldung des Zuges an die vorliegende Station ab.

Eine solche Meldung kann lauten

„Zug X hier“

und bedeutet, daß alle die aufgezählten Bedingungen erfüllt sind, oder

„Zug X hier, Weiche Y nicht frei“.

Dieses würde heißen: der Zug ist zwar unter die Deckung des Abschlusstelegraphen gelangt, die Weiche für einen nachfolgenden Zug aber nicht passierbar. Die Station kann nun einen nachfolgenden Zug zwar annehmen, aber nicht Erlaubniß zur Einfahrt ertheilen, bevor der Stellwärter die Weiche nicht frei meldet.

Des Weiteren ist der Sprechapparat zu benutzen, wenn ein ankommender Zug vor dem Abschlufssignal zum Halten kommt, weil die Station die Einfahrt nicht frei gegeben hat. Der Wärter hat dann an die Station zu melden, daß der Zug X hält und weitere Befehle abzuwarten.

Auf Kreuzungs- oder Uebergangsstationen, wo mehrere Bahnstrecken an einem Punkte einmünden, die Bahnstrecken vom Stellwärter auf eine größere Länge übersehen werden können, ist es vortheilhaft, daß der Station gemeldet wird, welcher Zug zuerst in Sicht gekommen ist, damit die letztere unter Umständen für den zuerst heranrückenden Zug auch zuerst die Einfahrt bestellen kann, wodurch oft das Liegenbleiben eines Zuges vor dem Signal sich vermeiden läßt.

Die in dem Vorstehenden erwähnten Meldungen müssen auf jeder Sprechverbindung gegeben werden können. Ob die Leitung nun weiter benutzt werden darf zur Uebermittlung von Aufträgen des verantwortlichen Stationsbeamten an die Beamten im Rangirdienst oder umgekehrt zu Meldungen von letzteren an die Station,

zur Bestellung von Locomotiven bei der Betriebs-Werkstatt,
zu dienstlichen Mittheilungen im Verkehr mit anderen Dienststellen u. s. w.,

hängt einerseits von der Bedeutung des Stellwerkes, andererseits von der nach den besonderen Betriebsverhältnissen des Bahnhofes diesen Mittheilungen beizumessenden Bedeutung ab. Je nachdem das eine oder andere Interesse vorwiegt, wird man eine einfache Besetzung des Stellwerkes beibehalten und zu dem Zwecke die Benutzung des Telegraphen einschränken oder das Verständigungsmittel zu allen vorkommenden Mittheilungen ausnutzen und im Bedarfsfalle den Posten doppelt besetzen.

Mit Einführung der Blockapparate (siehe den folgenden Paragraphen) ist der Morse-Apparat nicht etwa beseitigt, sondern nur in seiner Benutzung eingeschränkt. Er bleibt — wie der Fernsprecher — als weiteres Hilfsmittel neben dem Block bestehen.

Ein Morse-Sprechapparat mit Selbstauslösung ist für den Stellwerksraum sehr geeignet.

§ 84. Die Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks).

Auf Bahnstrecken mit starkem Verkehr, schneller Zugfolge, insbesondere auf solchen mit durchgehenden Blocksicherungen, reichen die in den vorhergehenden Paragraphen beschriebenen Verständigungsmittel allein nicht aus. Man wendet für die Mittheilungen im Zugmeldedienst die in den §§ 16 — 22 erwähnten electrischen oder mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen an, durch welche die Verfügung über die verschiedenen Signale lediglich in die Hand des verantwortlichen Stationsbeamten gelegt und dem Stellwärter die Möglichkeit genommen wird, gegen den Willen dieses Stationsbeamten ein Fahrzeichen zu geben.

Der Zeitaufwand für die gegenseitige Verständigung wird damit noch kürzer, wie bei Benutzung der Morse-Apparate. Mißverständnisse des Stell-

wärter, die bei Fernsprecher und Sprechapparat vorkommen können, sind ausgeschlossen. Die Verständigung selbst beschränkt sich auf bestimmte Begriffe. Bildet das Stellwerk den Theilpunkt einer durchgehenden Blocksicherung, so müssen der Blockapparat am Stellwerk, sowie der Stationsblock nicht allein so eingerichtet sein, daß der Stellwärter zum ausführenden Organ des Stationsbeamten wird, sondern auch so, daß alle die für den eigentlichen Block-Signaldienst zu stellenden Bedingungen durch beide Apparate erfüllt werden können (vergl. § 19).

Vor Aufstellung einer jeden Dienstanweisung für die Bedienung der Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen sind im Wesentlichen folgende Punkte klar zu stellen:

1. Steht die Einrichtung im Zusammenhange mit einer durchgehenden Blocksicherung oder nicht?
2. Hält die Station die Signal-Stellhebel selbst oder die Fahrstraßen-Verriegelungen unter Blockverschluss?
3. Werden alle Signale oder wird nur ein Theil derselben blockirt, sind z. B. die Ausfahrtssignale von der Blockirung ausgeschlossen?
4. Steht das Stellwerk unmittelbar noch mit anderen Stellwerken oder mit letzteren mittelbar durch die Station in Block-Abhängigkeit?
5. Ist das Stellwerk ein End- oder ein Zwischen-Stellwerk, d. h. wird die Fahrstraßen-Verriegelungs-Vorrichtung von der Station in der Ruhelage oder in gezogener Stellung festgehalten?
6. Sind electriche oder mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen vorhanden?
7. Wirken bei den electricen Einrichtungen Inductions- oder Batterie-ströme?
8. Welche besonderen mechanischen Abhängigkeiten bestehen zwischen den einzelnen Kammern des Stationsblocks?
9. Sind die Blockapparate mit Wecker-Einrichtungen — mit oder ohne Fallscheibe — versehen oder nicht?
10. Sind neben den Blockapparaten noch andere Verständigungsmittel vorhanden und welcher Art sind diese? (Perron-Telegraph, Fernsprecher, Morse-Apparat u. s. w.)
11. Kann der Stellwärter nach Zurückbewegung eines gezogen gewesenen Flügels in die Haltstellung den Stellhebel bzw. die Fahrstraßen-Verriegelungs-Vorrichtung selbst blockiren oder muß er zur Vornahme der Blockirung die Station auffordern?
12. Ist — wenn zu 11. die Station nicht betheiligt ist — nach Zurückbewegung des Signalhebels in die Ruhelage eine besondere Bedienung einer Blockkurbel erforderlich oder findet die Blockirung selbstthätig mit Vollendung der Bewegung des Signalhebels in die Ruhelage statt?
13. Sind an den Signalmasten Quecksilber-Contacte angebracht, die bei vollendeter Flügelbewegung vermöge besonderer Luftleitungen ohne weitere Inanspruchnahme des Stellwärters eine Rückmeldung an die Station über die jeweilige Flügelstellung vermitteln?
14. Ist der Stellwerksblock noch mit besonderen electricen Einrichtungen versehen, welche in Verbindung mit Rad-Tastern (Schienen-Quecksilber-Contacten) bei Einbeziehung in eine durchgehende Blockleitung sichern, daß die Freigabe einer rückwärts liegenden Strecke nicht eher erfolgen kann, als bis der Zug um ein festgesetztes Maß in die vorliegende Blockstrecke eingerückt ist?

15. Sind die zu 14. erwähnten Einrichtungen vorhanden, um zu sichern, daß eine Fahrstraßen-Verriegelung nicht eher frei gegeben, d. h. die Umstellung der Weichen nicht früher stattfinden kann, als bis der Zug die letzte der verriegelten Weichen seiner Richtung profilfrei durchfahren hat?
16. Kann der Stationsbeamte ohne Mitwirkung des Wärters ein auf Fahrt gezogenes Signal in die Haltstellung zurückbringen?
17. Ist die zu 16. erwähnte Einwirkung noch einem anderen Posten, z. B. einem Schrankenwärter, vorbehalten?
18. In welcher Weise kann Mangels der zu 16. erwähnten Einrichtung am schnellsten und wirksamsten der Stellwärter benachrichtigt werden, ein Fahrsignal wieder einzuziehen?
19. Wie soll bei dem Vorhandensein von nicht unter Verschluss liegenden Signalhebeln dem Stellwärter mitgetheilt werden, daß er das eine oder andere nicht blockirte Signal auf „Fahrt“ stellen soll? Genügen die Läutewerksignale, sind besondere Weckersignale zu geben oder hat die Verständigung mittelst des etwa beibehaltenen Morse - Apparates oder Fernsprechers zu erfolgen?
20. Kann der Stellwärter, wenn er ein auf Fahrt gestellt gewesenes Signal auf Halt zurückgebracht hat, dieses Signal ohne Weiteres wieder auf „Fahrt“ ziehen oder nicht? Kann er dieses nur einmal oder beliebig oft?

Sind die aufgeworfenen Fragen im gegebenen Falle beantwortet, so ist das Gerippe für die zu erlassenden Betriebsvorschriften festgestellt. Diese Vorschriften werden sehr verschieden ausfallen. Die große Mannigfaltigkeit der zur Verwendung geeigneten Blockeinrichtungen bedingt große Unterschiede in der technischen Behandlung, in der Arbeitsweise u. s. w.

Einheitliche Vorschriften von allgemeiner Bedeutung für die Benutzung der Blockapparate zwischen Station und Stellwerk wird eine Bahnverwaltung nur dann erlassen können, wenn dieselbe eine größere Anzahl von solchen Apparaten, die nach gleichen Grundsätzen gebaut sind, besitzt. Aber auch in dem Falle bedarf es für jede einzelne Anlage noch einer besonderen Anweisung, weil ja z. B. die Einrichtungen der Stationsblocks immer von einander abweichen, auch Blocks in Verbindung mit durchgehenden Blocksicherungen anders zu bedienen sind, als einfache Außenblocks u. s. w.

Eine allgemeine Dienstanweisung über die Bedienung u. s. w. der Blockapparate wird sich darauf beschränken müssen, die Einrichtung, die Handhabung zu erläutern und die Signale aufzuzählen, welche bei allen Apparaten für dieselben Begriffe gleichmäfsig angewendet werden.

Bei Beschreibung der Einrichtung ist es zu vermeiden, das Ineinandergreifen der verschiedenen Theile zu begründen oder die maßgebenden Gesetze für die einzelnen Kräfte anzuführen. Von den Beamten, welche mit der Bedienung der Apparate im practischen Betriebe zu thun haben, darf ein Verständniß für diese technischen Einzelheiten nicht erwartet werden und für die technischen Beamten, denen die Unterhaltung obliegt, sind derartige Erläuterungen entbehrlich. Es genügt, den Apparat, wie er sich äußerlich dem Auge darbietet, in faßlicher Form so zu beschreiben, daß die Handgriffe, wie solche für die Bedienung zur Hervorbringung der verschiedenen Signale gemacht werden müssen, verstanden werden. Demnach wird auf die Blockfensterchen, die farbigen Scheiben hinter denselben, die Bedeutung dieser verschiedenen Farben, ihre Beziehung zu den Fahrrichtungen und Signalen, die Blocktasten,

die (Inductor-) Kurbel, die Weckertasten, die Wecker mit Fallscheiben, die Blitzableiter u. s. w. hinzuweisen sein. Daran schließt sich die Aufzählung der verschiedenen Handgriffe für Hervorbringung der verschiedenen Signale (Block- und Weckersignale). Ist somit die Bedienung klar gemacht, bleibt noch anzugeben, welche Signale für welche Fälle angewendet werden sollen, und schliesslich ist es sehr zweckmässig, an der Hand eines gewählten Beispiels die Reihenfolge der bei einer Zugbewegung vorzunehmenden Hantirungen zu erörtern.

Bei den gebräuchlichsten, mit Inductionsströmen arbeitenden Blockapparaten, mittelst deren sich Block- und Weckersignale geben lassen, die aber nicht darauf eingerichtet sind, daß der Stationsbeamte ohne Mitwirkung des Stellwärters ein auf Fahrt gezogen gewesenes Signal wieder auf Halt zurücklegen kann, wird in der Regel die Verständigung zwischen Station und Stellwärter in folgender Weise gehandhabt.

Sobald ein Fahrzeichen für einen Zug gegeben werden soll, giebt der Stationsbeamte an den Stellwärter ein Weckersignal, wodurch an dem zu dem betreffenden Blockfelde gehörigen Vorwecker im Stellwerksraume die Glocke ertönt und die Fallscheibe vortritt. Der etwa abgetretene Wärter soll damit an den Apparat gerufen werden und schon von Weitem aus der Fallscheibe erkennen können, für welche Fahrstrasse Signal verlangt wird, um ungesäumt seine Aufmerksamkeit auf diese Strecke lenken zu können.

Gleich nach dem Weckersignal giebt die Station an den Stellwärter ein Blocksignal. Die Inductorkurbel wird bei herabgedrückter Blocktaste so lange gedreht, bis Scheibenwechsel am Blockfensterchen (roth in weiß) eingetreten ist. Dieser Scheibenwechsel tritt sowohl an der gebenden als an der empfangenden Stelle ein. Der Wärter hat also nach dem hörbaren noch ein sichtbares Zeichen erhalten und die Station erkennt aus dem Scheibenwechsel am eigenen Block, daß ein bezüglicher Auftrag ertheilt ist, was namentlich bei dem Dienstwechsel der Beamten große Bedeutung hat.

Die Station soll wissen, ob der Stellwärter das Signal auf Fahrt gezogen hat. Zu dem Zwecke hat der Stellwärter nach Herstellung des Fahrzeichens ein kurzes Weckersignal (einmalige Inductorkurbel-Drehung) an die Station zu geben. Dadurch wird der zugehörige Wecker auf der Station zum Anschlagen gebracht, die Fallscheibe tritt vor. Dieses Zeichen muß so lange sichtbar bleiben, als bis der Zug ein- bzw. durchgefahren ist, d. h. die Scheibe soll erst nach stattgehabter Ein- oder Durchfahrt wieder eingeklinkt werden.

Hat der betreffende Zug die letzte unter Signalverschlufs liegende Weiche seiner Fahrrihtung vollständig passirt, so stellt der Wärter zunächst das Haltzeichen am Telegraphenmast wieder her, wodurch die Weichen entriegelt werden und blockirt, sobald der Zug die vorgeschriebene Entfernung erreicht hat, seinen Signalhebel bzw. die betreffende Fahrstrassen-Verriegelung. Er giebt ein „Blocksignal“ an die Station, verwandelt damit bei sich und auf der Station das weiße Blockfensterchen in ein rothes; der Ruhezustand ist wieder hergestellt.

Soll die bereits bewirkte Freigabe eines Signalhebels widerrufen und ein gezogenes Fahrsignal wieder auf Halt zurückgestellt werden, so giebt die Station an den Stellwärter ein besonderes Weckersignal (Alarmsignal) aus mit einander wechselnden, kurzen und langen Glockenschlägen bestehend, hervorgebracht durch halbe und ganze Kurbeldrehungen. Der Wärter muß sofort das Signal auf Halt zurückstellen oder, wenn der Zug an demselben schon vorbeigefahren sein sollte, dem Zuge anderweit das Haltesignal geben (Signale 7, 31 und 31a

der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands). Ist der Signalflügel auf Halt zurückbewegt, so bleibt zu prüfen, ob die zugehörige Fahrstraße oder der Signalhebel nunmehr blockirt werden kann. Ist das Stellwerk in eine durchgehende Blocksicherung einbezogen, so muß die Blockirung nach diesem Widerruf unterbleiben, weil die Blockirung die Deblockirung der hinterliegenden Blockstation in sich schließt. Die weiteren Aufträge muß dann die Station durch besonders vereinbarte Weckersignale an den Stellwärter übermitteln. Gehört das Stellwerk nicht zu einer durchgehenden Blocksicherung, so kann in gewöhnlicher Weise nach erfolgtem und beachtetem Widerruf die Blockirung erfolgen und hat die Station, wenn der angehaltene Zug vorrücken soll, den Hebel wieder in bekannter Weise frei zu geben.

Wenn nach geschעהener Ein- oder Durchfahrt des Zuges der Stellwärter es versäumen sollte, die Fahrstraße zu blockiren, so muß die Station ihn an diese Pflicht erinnern können. Umgekehrt soll auch der Wärter, wenn ein Zug vor der Station zum Halten gekommen ist und sichtbare Hindernisse der Weiterfahrt nicht entgegenstehen, an die Station ein Erinnerungszeichen geben können. Als ein solches gilt ein Weckersignal mit fünf kurzen Schlägen, hervorgebracht durch fünf halbe Kurbelumdrehungen. Dieses sind die wesentlichsten zur Erlangung einer genügenden Verständigung erforderlichen Signalbegriffe. Es ist selbstverständlich, daß die Weckersignale zahlreiche andere Zusammenstellungen zulassen und daher für manche anderen Mittheilungen verwendbar erscheinen. Man darf aber auch nicht zuviel durch Weckerzeichen ausdrücken wollen. Für alle außergewöhnlichen Mittheilungen ist daher zweckmäßig, immer auf Fernsprecher oder Morse-Apparat zurückzugreifen, wenn diese — was meistens geschieht — zur Aushilfe und Ergänzung als Verständigungsmittel beibehalten bzw. eingerichtet worden sind.

Die in dem Vorstehenden aufgezählten Punkte, über welche zur ordnungsmäßigen Handhabung des Betriebes eine Verständigung erzielt werden muß, sind bei jeder Blockeinrichtung zu berücksichtigen; sie geben gewissermaßen den Rahmen für jede besondere Dienstanweisung an.

§ 85. Verständigungsmittel im Rangirverkehr.

Für die gewöhnlichen Weichen-Stellwerke ist die Anwendung von Blockeinrichtungen ausgeschlossen. Bei diesen handelt es sich vielmehr nur um eine Verständigung in Bezug auf die Rangirbewegungen und sind wieder, soweit von der Station aus an den Stellwärter darauf bezügliche Weisungen zu geben und in umgekehrter Richtung Meldungen zu erstatten sind, Fernsprecher und Morse-Sprechapparat die geeigneten Verständigungsmittel, wo der mündliche Zuruf nicht mehr ausreicht.

Die Benutzung der electrischen Verbindungen beschränkt sich naturgemäß auf eine allgemeine Unterweisung des Stellwärters durch die Station über den Verkehr von Rangir- und Anschlußzügen. Sie behandelt bestimmte geschlossene Bewegungen, Leerfahrten von Maschinen von und nach den Schuppen oder Drehscheiben, Bewegungen nach Lagerplätzen und angeschlossenen Fabriken, Werkstätten u. s. w. Nebenbei können innerhalb der zulässigen Grenzen durch Vermittlung des Stellwärters Mittheilungen zwischen der Station und den Beamten im Außendienst, den Betriebswerkstätten u. s. w. ausgetauscht werden (vergl. § 83). Für die unmittelbare Verständigung zwischen dem Rangirer und Weichensteller sind dagegen diese Mittel nicht geeignet. Hier müssen

besondere „Rangirsignale“ angewendet werden oder es muß eine mündliche Verständigung stattfinden.

Unter den erwähnten „Rangirsignalen“ sind nicht allein die in der Signalordnung aufgeführten zu verstehen, welche in erster Linie für die Verständigung zwischen dem Rangirmeister und Locomotivführer bestimmt sind und ausdrücken, ob ein Zug gezogen, geschoben oder halten soll, sondern vornehmlich solche Signale, die andeuten, ob bzw. nach welchem Geleise eine Wagenbewegung stattfinden soll, damit der Weichensteller rechtzeitig vor Einleitung der Bewegung die Weichen richtig stellen kann. Ein Bedürfnis für eine derartige Verständigung liegt nicht nur bei den einfachen Weichenstellwerken, sondern auch bei den Sicherungs-Stellwerken vor, in deren Bezirk rangirt wird, sofern die Geleisgruppe so ausgedehnt ist, daß eine mündliche Verständigung nicht von jedem Punkte aus ohne Schwierigkeit zu erzielen ist.

Diese Signalzeichen für bestimmte Begriffe müssen zur Tages- und Nachtzeit gleich gut wahrnehmbar sein. Je nach der Ausdehnung der Geleisgruppe, der Anzahl der möglichen Bewegungen wird es unvermeidlich, eine grössere Anzahl von Signalen gebrauchen zu müssen.

In erster Linie sind hörbare Signale anwendbar. Haben dieselben, verglichen mit den sichtbaren, auch nur einen untergeordneten Werth, so verdienen sie doch beim Rangiren den Vorzug, weil einmal feste sichtbare Signalzeichen nur in besonderen Fällen zu verwenden sind und zweitens diese so wenig als die beweglichen sichtbaren Signale eine große Anzahl von Begriffen zum Ausdruck bringen können. Ausserdem ist zu erwägen, daß eine Einführung von örtlichen Signalen, die ausserhalb der Signalordnung stehen, immerhin unerwünscht ist und daß, wenn man sich über dieses Bedenken nothgedrungen hinwegsetzen muß, die Verwendung hörbarer Signale immer noch am zulässigsten erscheint, weil sie von dem Personal der in der Nähe der Rangirgeleise vorbeifahrenden Züge nicht irrtümlich als für den Zugverkehr gegeben gedeutet werden, mithin zu Störungen in der Zugbewegung keine Veranlassung geben können.

Bei den hörbaren Signalen kommen zunächst die Dampfpfeifensignale der Locomotive in Betracht. Durch eine Zusammensetzung von kurzen und langen Tönen in bestimmter Reihenfolge ist es möglich, Zeichen für eine große Anzahl von Bewegungen festzusetzen. Die Erfahrungen im praktischen Betriebe haben gezeigt, daß die verschiedenen Pfeifensignale von den Locomotivführern nach kurzer Uebung gegeben werden können, und daß auch die Stellwärter schnell die Signale zu unterscheiden und beachten lernen. Man darf daher sagen, daß diese besonderen Signale sich als zweckmässig erwiesen haben. Sie sind anwendbar bei der Bewegung einzelner Maschinen in der Geleisgruppe eines Stellwerkes, sowie bei solchen Rangirbewegungen, wo die Maschine sich in der Nähe des Stellwärters befindet und für den Fall, daß bei einem gleichzeitigen Rangiren mit mehreren Locomotiven eine Verwechselung der Pfeifensignale nicht vorkommen kann.

Wenn die Pfeifensignale auch die Verständigung über eine große Anzahl von Bewegungen zu erzielen vermögen, so können dieselben doch die mündliche Verständigung nicht voll ersetzen. In alle den Fällen, wo bei dem Rangiren nicht die Locomotive, sondern die Wagen des Rangirzuges sich in der Nähe des Stellwärters befinden, kann der Rangirer, welcher so wie so den Locomotivführer über die vorzunehmenden Bewegungen Anweisung zu geben hat, eben so schnell den Stellwärter benachrichtigen. Bei dem mündlichen

Zuruf ist meistens eine Angabe des Bestimmungsgeleises nach Nummer oder sonstiger Bezeichnung ausreichend.

Im Laufe der Zeit bilden sich auf einer Station für bestimmte Geleise, Anschlüsse oder Verbindungen bei dem Rangirpersonal Bezeichnungen heraus, die, so lange die Oertlichkeit selbst erhalten bleibt, nie wieder verschwinden. Mögen andere an der Hand des Geleisplanes oder nach allgemeinen Grundsätzen vorgeschlagene Bezeichnungen auch viel richtiger sein, so sollte man sich doch sehr besinnen, diese an Stelle der dem Personal vertraut gewordenen Namen oder Nummern einzuführen, selbst wenn letztere noch so willkürlich erscheinen. Es schadet nichts, wenn ein Geleis auf dem Plane auch eine andere Nummer hat, als der Rangirer das Geleis getauft hat. Die letztere Bezeichnung bleibt und mit dieser Macht der Gewohnheit muß man bei Festsetzung der besonderen Anweisung für die örtlichen Signale, die Zurufe u. s. w. rechnen.

Wenn der Rangirmeister nicht selbst sich mit dem Stellwärter verständigen kann, so ist die Aufstellung eines den Zuruf vermittelnden Zwischenpostens zulässig. Der letztere kann aus der Rangircolonne gewählt werden oder auch ein Außenposten für den Stellwerksbezirk sein, dem zu der Zeit, wo Rangirbewegungen nicht stattfinden, die Unterhaltung der Weichen u. s. w. obliegt.

Da der Rangirmeister eine Bewegung nicht früher anordnen darf, als bis die zu der betreffenden Richtung gehörigen Weichen richtig gestellt sind, so kann durch die Benutzung eines Dritten zur Uebermittlung des Auftrages eine Unregelmäßigkeit nicht entstehen; denn die Ausführung seines Befehles muß der rangirende Beamte immer erst abwarten.

Bei Ablaufgeleisen, Ausziehgeleisen u. s. w., d. h. überall da, wo aus einer Richtung Wagen abgestoßen werden und es sich nur darum handelt, für diese die richtigen Geleise zugänglich zu machen, ist auch im Rangirbetriebe ein festes sichtbares Signal erprobt.

Dasselbe muß von dem das Rangiren leitenden Beamten bedient sein, der an dem höchsten Punkte der Ablauframpe in der Nähe des Rückens, über welchen die Wagen des auf der waagerechten Strecke des Ausziehgeleises vorher auseinander gekuppelten Zuges von der Locomotive gedrückt werden, Aufstellung zu nehmen hat. Der am Fuß der Rampe postirte Wärter soll erfahren, in welches Geleis die Wagen laufen sollen. Zu dem Zwecke ist an dem erst erwähnten Platz ein Bockgestell angebracht, in welchem so viel flache, rechteckige Arme hängen, als Geleise am Rangirkopf vorhanden sind. Auf jedem Arm ist eine Geleisnummer angegeben und zwar ist die Zahl, welche etwa 0,5 m hoch ist, in der Blechtafel des Armes ausgeschnitten und mit Milchglas hinterlegt, erscheint also weiß auf schwarzem Grunde.

Wenn nicht rangirt wird, hängen alle Arme senkrecht nach unten und sind durch die Pfosten des Lagerbockes gedeckt. Soll nach einem bestimmten Geleise eine Wagengruppe abgestoßen werden, so zieht der Rangirer die Tafel mittelst eines Drahtes und Zughebels um 90° nach oben. Die Tafel erscheint dann rechtwinklig vom Bock und ist die Zahl bei Tage gut zu erkennen. Zur Nachtzeit werden die Arme als Blenden vor eine seitwärts am Bock angebrachte Signallaterne gebracht und erhält der Wärter ein Lichtsignal in Form einer Zahl. Der Rangirer kann von seinem erhöhten Standpunkte aus den Rangirkopf bei Tage voll übersehen und beobachten, ob die vorher abgestoßenen Wagen die Einlaufweichen vollständig passirt haben. Zur Nachtzeit erhält er ein Lichtsignal vom Stellwärter mittelst der Handlaterne, wenn die Weichen

frei sind und giebt darauf an seinem Apparat wieder an den Weichensteller ein Zeichen für die nächste Bewegung.

Wenn von dem Ablaufgeleise aus sechs bis acht Rangirgeleise bedient werden, so kann das oben beschriebene Signal auch als ein auf einem Pfosten drehbares Prisma von sechs bzw. acht Seiten angeordnet werden.

Auf jeder Seite befindet sich eine (Milchglas) Zahl; dem Stellwärter zu-gekehrt erscheint nur immer eine Zahl. In der Achse des Prismas befindet sich die Laterne. Der Rangirer dreht die Zahl dem Stellwärter zu, welche die Nummer des Geleises angiebt, in welches Wagen abgestossen werden sollen. Bei kurzen Ablaufgeleisen hat man stellenweise die Uebermittlung der Aufträge vom Rangirer an den Stellwärter dadurch zu erzielen gesucht, daß auf eine Bufferscheibe des vordersten der abgestossenen Wagen mit Kreide die Geleisnummer geschrieben wird. Wenn auch diese Zahlen deutlich und so groß als möglich angebracht werden, so ist doch ein Erkennen derselben, bevor der Wagen in Bewegung kommt, nicht zu erwarten. Der Stellwärter kann vielleicht die Zahl erst in mäßiger Entfernung wahrnehmen und muß nun die Weichenumstellung beschleunigen. Darin liegt eine Gefahr, ebenso in dem Anschreiben der Zahlen selbst, wenn der Betreffende nicht sehr gewandt ist. Da nun bei Nachtzeit die Bufferanschriften nicht zu erkennen sind, so ist das Verfahren an sich schon beschränkt, überhaupt zur allgemeinen Einführung nicht geeignet.

Wenn die Geleisgruppe eines Stellwerkes von solchen Geleisen gekreuzt wird, die zu ganz bestimmten Bewegungen, als z. B. zur Fahrt von Maschinen nach und von den Schuppen benutzt werden, so ist mit Vortheil zur Sicherung dieser Fahrten ein mit Anschrift versehenes festes, sichtbares Signal zu verwenden. Die Anschrift lautet beispielsweise: „Halt für Maschinen“ und ist sichtbar, wenn die Geleise, welche gekreuzt werden, für andere Bewegungen frei zu halten sind oder wenn in diesen schon rangirt wird. Zur Nachtzeit ist die Anschrift erleuchtet. Wird das Geleis für die Bewegung frei gegeben, so wird die Anschrift verdeckt. Die Bedienung geschieht von dem Stellwerk aus mittelst Drahtzügen.

Zum Schluß verdienen noch die Hornsignale hervorgehoben zu werden, mittelst welcher der Rangirer in ähnlicher Weise, wie der Locomotivführer, mit der Dampfpfeife an den Stellwärter Anweisungen ertheilen bzw. Mittheilungen machen kann. Die Signale sind in der Tonzusammensetzung den Dampfpfeifensignalen genau anzupassen. Hörner, welche durch schnelles Aufsetzen eines anderen Mundstückes zu Sprachrohren umgewandelt werden können, verdienen den Vorzug.

§ 86. Dienstanweisungen.

Die Dienstanweisung, welche für den Betrieb eines Stellwerkes gegeben werden muß, wird in besondere und in allgemeine Bestimmungen zerfallen.

Die letzteren werden das allen Stellwerken Gemeinsame enthalten. In diese Bestimmungen wird aufzunehmen sein

- a) eine allgemeine Beschreibung, um die Bedeutung der Stellwerke dem beteiligten Personal zum Bewußtsein zu bringen,
- b) eine Anordnung allgemeiner Art für das Befahren der Geleisgruppe eines Stellwerkes,
- c) eine Vorschrift für die Bedienung der Stellwerke,

d) solche für die Beaufsichtigung, Behandlung und Instandhaltung der Stellwerke und

e) Anordnung für die Prüfung der Betriebsfähigkeit in regelmäßigen Zeitabschnitten.

Die besonderen Dienstvorschriften, welche für jedes einzelne Stellwerk außerdem zu geben sind, umfassen zunächst die örtliche Beschreibung der Anlage, wozu die Angabe der einzelnen Weichen, ihre Normalstellung und Kuppelung, sowie die der Signale nach ihrer Bedeutung, die Verschlusseinrichtung u. s. w. gehört. Daran wird sich die Dienstanweisung für die Benutzung der Verständigungsmittel, der Blockeinrichtungen u. s. w. schließen.

Da die besonderen Dienstvorschriften für jedes Stellwerk verschieden sein werden, so ist es richtig, diese und die „allgemeinen“, welche für jedes Stellwerk passen sollen, getrennt von einander herauszugeben.

Vor Aufstellung der genannten „besonderen“ Dienstanweisung über den Betrieb einer Stellwerksanlage ist zu prüfen, welche Beamte, in welchem Umfange überhaupt, bei dem Betriebe betheiligt sind.

Der Inhalt der Dienstanweisung ist dann so zu gruppieren, daß dieselbe getrennt werden kann, damit jeder Beamtengattung nur dasjenige mitgeteilt wird, was dieselbe zu wissen braucht. Den Beamten sollen thunlichst bei den ohnehin schon zahlreichen Vorschriften keine Schriftstücke oder Drucksachen behändigt werden, deren Inhalt für ihren Dienst keine Bedeutung hat.

Es wird demnach auch jede besondere Dienstanweisung je nach Bedeutung der Stellwerksanlage in mehrere Abschnitte zerfallen, die in sich so abgeschlossen werden, daß jeder Abschnitt eine Dienstanweisung für sich bildet. Das bei dem Betriebe des Stellwerkes in Betracht kommende Personal erhält dann je nach der dienstlichen Thätigkeit einen, mehrere oder sämtliche Abschnitte.

Es kommen bei dem Betriebe eines Stellwerkes in Frage:

die Stationsbeamten,	} der betreffenden Station,
„ Telegraphisten,	
„ Rangirbeamten und Arbeiter,	
„ Weichensteller,	
der Bahnmeister	

die technischen Telegraphenbeamten,

die Locomotiv- und Fahrbeamten, welche im regelmäßigen Zugverkehr die Station und damit die Stellwerksanlage durchfahren.

Die letztgenannten Beamten sind am wenigsten betheiligt. Für sie kommt das Stellwerk nur soweit in Betracht, als dasselbe auf die Fahrordnung, die sichtbaren Signale, überhaupt den Verkehr der planmäßigen Züge von Einfluß ist.

Es wird daher am zweckmäßigsten zunächst in einem Abschnitte die besondere Bedeutung des Stellwerkes, die der sichtbaren Signale bezogen auf die verschiedenen Fahrrichtungen, die im Stellwerksbezirk etwa maßgebende Fahrordnung zu behandeln sein. Dieser Abschnitt genügt dann zur Unterweisung der Locomotiv- und Fahrbeamten mit Ausnahme der Locomotivbeamten im Rangirdienst.

Ein zweiter Abschnitt, von den Verständigungsmitteln handelnd, also den etwa vorhandenen electrischen oder mechanischen Verbindungen, den Rangirsignalen und dergleichen genügt in Verbindung mit dem ersten für die Stationsbeamten, Telegraphisten, Rangirer und Weichensteller.

Sind für die Unterhaltung noch besondere technische Vorschriften zu erlassen, so gehören diese in einen dritten Abschnitt, welche, in Verbindung mit den beiden ersten, für den Bahnmeister, die technischen Telegraphenbeamten, die vorgesetzten Dienststellen bestimmt sind.

Bei kleinen Anlagen lohnt es sich allerdings nicht, die Abschnitte getrennt herauszugeben. Man muß sich dann mit den vollständigen besonderen Vorschriften und den Eingangs erwähnten „allgemeinen“ Vorschriften begnügen.

Die vorhergehenden Paragraphen geben ausreichenden Anhalt, was Gegenstand der „besonderen“ Dienstvorschriften sein kann.

Für die „allgemeinen“ Vorschriften enthält der nachstehende Anhang einen Entwurf.

Entwurf.

Allgemeine Dienstanweisung

über die

Benutzung der Stellwerke.

Vorbemerkungen.

1. Für jedes Stellwerk tritt außer dieser „allgemeinen“ noch eine besondere Dienstanweisung in Kraft. Für den Stellwärter gilt außerdem die Dienstanweisung für Weichensteller.

2. Im Nachstehenden sind unter dem Ausdruck „Zug“ nicht nur mehrere mit einander verbundene Fahrzeuge, sondern auch einzelne Locomotiven zu verstehen.

I.

Beschreibung der Anlage.

§ 1.

Das Stellwerk hat den Zweck, einestheils die Betriebssicherheit zu erhöhen, indem die Bedienung der Signale bei Bahnabzweigungen, sowie diejenige der Abschlufs- und Ausfahrtstelegraphen in Abhängigkeit von der Stellung der in den Hauptgeleisen befindlichen, beziehungsweise der wichtigeren, von den Neben- nach den Hauptgeleisen führenden Weichen gebracht ist, andererseits die Bedienung verschiedener räumlich getrennter Weichen von einem Mittelpunkt zu ermöglichen und somit den Dienst der betreffenden Weichensteller trotz vergrößerter Anzahl der zu bedienenden Weichen leichter und ungefährlicher zu machen.

Das Ueberschreiten von Geleisen fällt mit Einrichtung des Stellwerkes fort und es wird im Interesse des Betriebes eine raschere Bedienung bei Rangirbewegungen ermöglicht.

§ 2.

Ein Stellwerk für Signal- und Weichensicherung enthält eine Anzahl Hebel, welche theils Signalhebel, theils Weichenhebel sind. Ein Weichen-Stellwerk enthält dagegen nur Weichenhebel.

Die Bezeichnung seines Zweckes trägt in der Regel jeder Hebel auf einem an seiner Vorderseite befestigten Schilde: jeder Signalhebel die Zugrichtung, für welche das zugehörige Signal gültig ist; jeder Weichenhebel die Bezeichnung „Weiche“.

Die Weichenhebel erhalten diejenige Nummer (in arabischer Ziffer), mit welcher die zugehörige Weiche bezeichnet ist. Jeder Signalhebel zeigt die Nummern derjenigen Weichenhebel, welche für seine Zugrichtung gezogen werden müssen, bevor das Signal auf „Fahrt“ gestellt wird.

Zur leichteren Unterscheidung von einander erhalten gewöhnlich die Hebel einen verschiedenartigen Anstrich.

In der Regel sind die Hebel eines Stellwerkes von links nach rechts fortlaufend numerirt.

§ 3.

In der „Ruhelage der Hebel“ stehen sämtliche Signale auf „Halt“, die Weichen in der für die Verschlusseinrichtung des Stellwerkes angenommenen „Normalstellung“. Durch Umlegen der Signalhebel in die „gezogene Stellung“ werden die Signale auf „Fahrt“ gestellt; durch Umlegen der Weichenhebel die Weichen in die von der Normalstellung abweichende Stellung gebracht.

Die Ruhelage der Hebel ist die normale, bei den Signalhebeln ohne jede Ausnahme, bei den Weichenhebeln sind etwaige Ausnahmen in den bezüglichen besonderen Dienstanweisungen jedesmal angegeben.

Die letzteren geben auch Auskunft über etwa vorhandene Kuppelungen von Weichen oder Signalen.

§ 4.

Bei den Stellwerken ohne Signalhebel ist jeder Weichenhebel unabhängig von den anderen, so daß ein jeder beliebig gestellt werden kann.

§ 5.

In den Stellwerken für Signal- und Weichensicherung ist die Verbindung der Signal- und Weichenhebel mit einander eine solche, daß kein Signalhebel umgelegt werden kann, bevor nicht die Umlegung der auf dem Signalhebel bezeichneten Weichenhebel stattgefunden hat. Sobald daher ein Fahrsignal gegeben werden soll, müssen zuvor die auf dem betreffenden Signalhebel verzeichneten Weichenhebel umgelegt werden. Bei Stellwerken, wo die Verschluss-Vorrichtungen nicht unmittelbar vom Signalhebel aus, sondern durch besondere Hebel (Verriegelungshebel, Verschlussknebel) bewegt werden, müssen letztere erst umgestellt (umgedreht) werden, bevor der Signalhebel bewegt werden kann.

§ 6.

Die Signalhebel sind außerdem so mit einander verbunden, daß Fahrsignale für Züge, die sich gegenseitig gefährden, niemals gleichzeitig gegeben werden können.

Welche Signalhebel ohne Gefahr gleichzeitig umgelegt werden dürfen, wird für jedes Stellwerk bzw. für jede Geleisgruppe in der besonderen Anweisung festgesetzt und auf einer in dem Stellwerksraume aufgehängten Tafel verzeichnet. Selbstverständlich müssen aber stets zuvor für jeden Signalhebel die auf demselben verzeichneten Weichenhebel umgelegt sein.

§ 7.

Wenn alle Signalhebel sich in der Ruhelage befinden, also alle Signale „Halt“ zeigen, so können die Weichenhebel beliebig umgelegt werden (Rangiren).

Ferner können, wenn ein Signalhebel umgelegt, d. h. Fahrzeichen gegeben ist, auch diejenigen Weichen gestellt werden, welche für die Fahrrichtung ohne Einfluß sind, während die vom Zuge zu durchfahrenden oder die von Nebengeleisen nach dem betreffenden Fahrgeleise führenden Weichen, soweit dieselben in das Stellwerk einbezogen, fest verriegelt sind.

§ 8.

In dem Stellwerksraume ist in der Regel ein Morse - Sprechapparat oder ein Fernsprecher aufgestellt, durch welchen Anweisungen von dem diensthabenden Stationsbeamten an den bedienenden Weichensteller zu ertheilen, sowie die Meldungen des Letzteren zu erstatten sind.

Die Vorschriften über die Bedienung dieser Verständigungsmittel oder der etwa sonst noch vorhandenen Blockeinrichtungen sind in der besonderen Dienst-anweisung enthalten.

II.

Vorschriften für das Befahren der Geleisgruppe.

§ 9.

Auch für die Geleisbezirke der Stellwerke bleibt die Verpflichtung der Stationsbeamten, daß dieselben,

bevor das Signal zur Ein- oder Durchfahrt für einen ankommenden Zug gegeben wird, sowie vor der Abfahrt eines jeden Zuges sich zu überzeugen haben, ob die Geleise, welche der Zug zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind, bestehen.

Bei den mit Signalen verbundenen Stellwerken muß der Stationsbeamte genau wissen, welche Weichen durch das zu ziehende Fahrsignal verriegelt werden. Die Umstellung der Weichen, welche häufig erst unmittelbar vor dem Ziehen des betreffenden Signales erfolgen darf, wird durch das Fahrsignal selbst kontrolliert.

Für die unter Signalverschluss liegenden Weichen gilt das Fahrzeichen als ein Merkmal ihrer richtigen Stellung.

Bei entlegenen Stellwerken kann — insbesondere bei solchen ohne optische Signale — die telegraphische Anzeige des Stellwärters, daß für eine beabsichtigte Fahrt die Geleise frei und die Weichen richtig gestellt sind, für den Stationsbeamten als Unterlage dienen, den Befehl zum Ziehen eines Fahrsignales zu ertheilen. Die Eingangs erwähnte Verpflichtung ist dann für den bezüglichen

Stellwerksbezirk erfüllt, wenn der Stationsbeamte sich des Einverständnisses des Stellwärters gesichert hat.

Für die Stellwerke außerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen (Bahnabzweigungen) gilt der Stellwärter selbst als Stationsbeamter im Sinne obiger Bestimmung, für einzelne Stellwerke auf den Stationen dann, wenn dieses ausdrücklich in der besonderen Dienstanweisung vorgeschrieben ist.

§ 10.

Die Anordnungen über alle Maschinen- und Wagenbewegungen, welche innerhalb der Geleisgruppe eines Stellwerkes ausgeführt werden sollen, gehen von dem diensthabenden Stationsbeamten oder dem Rangirmeister aus. Die erforderlichen Hebelumstellungen werden dem Stellwärter vermittelt des Fernsprechers, des Morse- oder eines für den Zweck eingerichteten besonderen Apparates mitgetheilt, geeigneten Falls auch mündlich oder durch besonders vorzuschreibende Signale.

§ 11.

Ueber vorzunehmende Rangirbewegungen hat der Rangirer den Wärter vorher zu verständigen und während derselben die jedesmal erforderlichen Weichenumstellungen dem Stellwärter aufzugeben, jedoch hat er sich in jedem Falle vorher zu überzeugen, daß die Weiche ungehindert passirt werden kann.

Zu Anordnungen über Stellung der Fahrsignale ist der Rangirmeister nicht befugt.

§ 12.

Für leer fahrende Maschinen, gleichviel ob dieselben die Station zu durchfahren, einen Zug angebracht oder zu übernehmen haben, gelten die Bestimmungen der Fahrordnung der betreffenden Station. Muß jedoch aus bestimmten Gründen von derselben abgewichen werden, so hat dieses auf besondere Anordnung und unter persönlicher Verantwortung des diensthabenden Stationsbeamten oder des von letzteren beauftragten Rangirers zu geschehen, welcher die Maschine begleiten und dem Stellwärter die betreffenden Weisungen ertheilen muß. Nach Beendigung der Bewegungen giebt der Wärter den Weichen wieder die Normalstellung.

§ 13.

Das Aufschneiden einer Weiche ist verboten, da dies eine Zerstörung der Weiche oder der Leitungen bzw. eine Entgleisung des Zuges oder Fahrzeuges zur unmittelbaren Folge haben könnte. Erfolgt dennoch ein Aufschneiden, so ist der Station auf dem schnellsten Wege Meldung zu machen.

Bei den Weichen-Umstellvorrichtungen mit auffahrbaren Regulirhebeln wird durch das Aufschneiden ein Bolzen oder Stift abgeschnitten. Dadurch wird die Weiche von dem Stellwerk ausgeschaltet und folgt nicht mehr den Bewegungen des Stellhebels. Das stattgehabte Auffahren einer Weiche ist in erster Linie an der veränderten Stellung des Weichensignales zu erkennen, darf also einem aufmerksamen Stellwärter nicht entgehen.

Ist die Weichen-Umstellvorrichtung so eingerichtet, daß die Weiche nach geschehenem Auffahren in der Stellung, in welche sie gewaltsam gebracht ist, festgehalten wird, so ist das Vorkommniß auch dadurch zu erkennen, daß der Stellhebel nicht umgelegt werden kann. Die Weiche ist durch das Einsetzen eines neuen Bolzens, welches der Stellwärter selbst bewirken kann, wieder

betriebsfähig zu machen, doch hat der Wärter auch in diesem Falle, wenn das Auffahren weiter keine nachtheiligen Folgen gehabt hat, der Station Anzeige zu erstatten. Dasselbe gilt, wenn aufschneidbare Zungenverschlüsse (Spitzverschlüsse mit getrennter Zungenbewegung) vorhanden sind, also nichts abgeschnitten wird.

III.

Vorschriften für die Bedienung der Stellwerke.

§ 14.

Von den, ein Stellwerk bedienenden Weichenstellern (Stellwärtern) wird beim Gebrauche des Apparates Ruhe und Besonnenheit erwartet.

Beim Umlegen und Zurücklegen eines jeden Hebels am Stellwerk ist darauf zu sehen, daß derselbe vollständig und fest in die Endstellung gezogen, bezw. gedrückt wird, und daß die Klinken in die vorhandenen Nuten eingreifen und fest einfallen. Bei den Signalhebeln ist besonders darauf zu achten, daß dieselben nicht ruckweise und mit Heftigkeit umgelegt werden, namentlich muß das Zurücklegen in die Ruhelage langsam und gleichmäßig erfolgen, damit der Signalflügel sich ruhig niederlegt und nicht heftig in die horizontale Lage niederfällt, wodurch der Mechanismus Schaden leiden, auch ein Springen oder Herausfallen der farbigen Gläser aus den Blenden und ein Verlöschen der Laterne eintreten kann.

§ 15.

Sobald der Stellwärter von der Annäherung eines Zuges benachrichtigt wird, bezw. von der Station Auftrag zur Stellung eines bestimmten Signals erhält, hat er sich zunächst zu überzeugen, daß in seiner Geleisgruppe die Geleise frei sind, bejahenden Falles darauf diejenigen Weichenhebel umzulegen, welche auf dem betreffenden Signalhebel angegeben sind und erst dann durch Umlegen des Signalhebels für den Zug das Fahrsignal zu stellen.

In den Geleisbezirken der Stellwerke ohne Signalhebel müssen alle Rangirbewegungen und die Fahrten einzelner Maschinen eingestellt bezw. diejenigen Geleise frei gehalten werden, auf denen die Ein-, Aus- oder Durchfahrt eines Zuges angemeldet ist.

Bevor diese Geleise nicht frei sind, darf die Station Auftrag zum Ziehen des betreffenden Fahrsignales nicht ertheilen.

Für das Stellen mehrerer Weichen, welche mit dem Stellwerk verbunden sind, gilt hinsichtlich der Bewegung die Reihenfolge, daß zuerst die in der Bewegungsrichtung zuletzt zu befahrende Weiche, dann die darauf folgenden und zuletzt die in der Bewegungsrichtung zuerst zu befahrende Weiche seitens des Stellwärters gestellt wird.

§ 16.

An der ausgeführten Stellung des Signalhebels darf nichts geändert werden, sobald die Maschine des Zuges das Fahrsignal erreicht hat und so lange nicht das Ende des Zuges die letzte von demselben zu durchfahrende Weiche der Geleisgruppe vollständig passirt hat. Erst nachdem der Zug die Geleisgruppe vollständig verlassen hat, wird zunächst der Signalhebel langsam zurückgelegt, darauf werden die Weichenhebel in die Ruhelage gebracht.

Bei den Stellwerken ohne Signalhebel ist hinsichtlich der Weichenhebel ähnlich zu verfahren.

§ 17.

Die Reihenfolge der die Geleisgruppe durchfahrenden Züge bestimmt der diensthabende Stationsbeamte nach Maßgabe der eingegangenen Zugmeldungen und verständigt hierüber den Stellwärter.

§ 18.

Erhält der Stellwärter in kurzen Zwischenräumen mehrere Anmeldungen von Zügen, welche nicht gleichzeitig passiren dürfen, so hat er die Reihenfolge der Anmeldungen und Anweisungen genau zu vermerken und in dieser Reihenfolge die Signale in der Weise zu geben, dass nach Durchfahrt des ersten Zuges zunächst der Signalhebel für denselben langsam zurückgelegt, darauf die Weichenhebel wieder in die Ruhelage gebracht und dann erst nach Vorschrift des § 15 die Hebel für den zweiten angemeldeten Zug umgelegt werden. Die für den vorhergehenden Zug umgelegten Weichenhebel, welche auch für den sofort folgenden Zug umgelegt werden müssen, brauchen nach Abstellung des ersten Signals nicht erst zurückgestellt zu werden.

Für Züge, welche gleichzeitig verkehren dürfen, kann und muß bei kurz aufeinander folgenden Anmeldungen das Signal auch für den zweiten Zug auf „Fahrt“ gestellt werden, wenn auch der erste Zug die Geleisgruppe noch nicht verlassen hat oder noch nicht in dieselbe eingefahren ist.

§ 19.

Sobald ein Zug durchgefahren und ein anderer Zug nicht angemeldet ist, müssen sämtliche Hebel in Ruhe gestellt werden, und zwar stets zunächst die Signalhebel und dann die Weichenhebel.

§ 20.

Der Stellwärter darf nie ohne Anweisung des diensthabenden Stationsbeamten irgend ein Fahrsignal ziehen.

§ 21.

Ob der Stellwärter ein Buch zur Eintragung der im Zugmeldedienst oder aus anderer Veranlassung gewechselten Depeschen zu führen hat, wird in der besonderen Dienstanweisung des Stellwerkes festgesetzt.

Werden die mit dem Morseapparat gegebenen und empfangenen Depeschen nicht eingetragen, so hat der Stellwärter, wenn von ihm Depeschen gegeben werden, den Papierstreifen seines Apparates mit laufen zu lassen, damit dieser alle erhaltenen und gegebenen Depeschen nachweist. Der Streifen darf bei Vermeidung von Strafe nicht zerrissen werden.

§ 22.

Findet ausnahmsweise ein Fahren auf dem falschen Geleise statt, so wird bei den mit Signalhebeln versehenen Stellwerken ein Fahrzeichen nicht gegeben. Der betreffende Zug muß am Signalmast halten, wo die Anweisung zur Weiterfahrt bei stehendem Haltezeichen durch den an Ort und Stelle be-

findlichen Stationsbeamten oder durch einen von dem letzteren mit schriftlichem Auftrag versehenen Boten übermittelt wird.

Wenn aus irgend einer Veranlassung (Reissen des Drahtzuges, Aenderung oder Versetzung der Signalmaste) die festen optischen Signale ausser Betrieb gesetzt sind, so hat der Stellwärter gleichwohl jedesmal vor der Aus- oder Einfahrt eines Zuges die betreffenden Signalhebel im Stellwerk umzulegen, um die mit der Fahrstrasse in Verbindung stehenden Weichen zu sichern, überhaupt das Stellwerk in derselben Weise zu bedienen, als ob die Signale mit demselben in Verbindung wären.

Findet die Verriegelung der Weichen durch eine besondere Fahrstrassen-Verriegelungsvorrichtung statt, so ist diese zu bedienen, wenn auch kein Signal gezogen werden kann.

IV.

Vorschriften für die Beaufsichtigung, Behandlung und Instandhaltung der Stellwerke.

§ 23.

Die Stellwerke stehen unter der dauernden Aufsicht des Bahnmeisters; die Ueberwachung der mit dem Stellwerk vereinigten Blockeinrichtungen liegt dem Telegraphenaufseher ob.

Der Bahnmeister und der Telegraphenaufseher haben daher den mit der Bedienung eines solchen Stellwerkes beauftragten Wärter mit der Handhabung des Apparates in allen seinen Theilen bekannt zu machen.

Die Controle über die zweckmässige und sorgfältige Unterhaltung der Stellwerke übt die Bauinspection; die Telegrapheninspection die über die electrischen Anlagen.

Beide Dienststellen haben vorkommenden Falles für schleunigste Wiederherstellung beschädigter Theile, sowie dafür zu sorgen, daß von den leicht abgängig werdenden Theilen stets Vorrathsstücke in angemessener Zahl gehalten werden.

§ 24.

Der Stellwärter hat die ihm ertheilten Anweisungen genau zu beachten und ist für die richtige Gangbarkeit des Apparates verantwortlich. Er hat daher täglich vor Antritt des Dienstes, und zwar mindestens eine halbe Stunde vor Beginn desselben, das Stellwerk und die zu demselben gehörenden Gestänge, Drahtzüge und Weichen zu revidieren und dabei vorzugsweise zu achten auf den guten und leichten Gang der Weichen und Signale, das vollständige Anliegen der Weichenzungen bei jeder Endstellung der Hebel, sowie auf die richtige Stellung der Signalflügel beim „Halt“- und „Fahrt“-Signal. Findet sich dabei irgend ein Mangel oder eine Unregelmässigkeit, welche er nicht beseitigen kann, so ist dem diensthabenden Stationsbeamten und dem Bahnmeister sofort Anzeige zu erstatten. Eine Unregelmässigkeit in den electrischen Blockeinrichtungen hat der diensthabende Stationsbeamte dem Telegraphenaufseher behufs Abhülfe mitzutheilen. Der abzulösende Wärter hat sich nicht eher von seinem Posten zu entfernen, bis die entdeckten Mängel beseitigt oder doch in vorschriftsmässiger Weise gemeldet sind und daher für Abhülfe gesorgt ist.

§ 25.

Das Stellwerk soll stets in allen Theilen sauber erhalten werden.

Der Wärter ist deshalb verpflichtet, die Handgriffe der Hebel und die sonstigen blanken und dem Auge sichtbaren Theile des Apparates täglich zu putzen, genügend abzureiben und seinem Nachfolger rein zu übergeben.

Der Wärter hat ferner darauf zu halten, daß alle drehbaren und sich reibenden Theile, z. B. die Schubstangen, die Weichen- und Signalriegel, sowie deren Sperrungen im Stellwerk, die Scharnierbolzen und Drehbolzen der Winkelhebel, Ausgleich- und Weichen-Umstellvorrichtungen, die Achsen der etwa vorhandenen Tragrollen für die Weichengestänge, die Kettenrollen u. s. w. stets gehörig von Schmutz gereinigt und genügend eingeölt werden.

Die etwa vorhandenen Abscheerbolzen sollen so eingesteckt sein, daß der Kopf oben, die Mutter unten sich befindet. Der Stellwärter hat täglich mindestens einmal sich zu überzeugen, daß die Bolzen fest sitzen und im Bedarfsfalle dieselben nachzuziehen.

Jeder Bolzen soll am Kopf gestempelt und numerirt sein. Der Bahnmeister hat zu notiren, welche Nummer der Bolzen eines jeden Spitzenverschlusses führt und allwöchentlich zu revidiren, ob die richtigen Bolzen noch vorhanden sind. Der Stellwärter erhält eine Anzahl gestempelter und numerirter Bolzen zum Ersatz für die in § 13 vorgesehenen Fälle. Die Nummern dürfen mit denen der eingezogenen Bolzen nicht übereinstimmen. Diese Ersatzbolzen sind in einem vom Bahnmeister versiegelten Packet aufzubewahren. Muß ein Bolzen ausgewechselt werden, so hat der Stellwärter das Packet zu öffnen, einen Bolzen zu entnehmen, dem Bahnmeister aber unverzüglich von dem Geschehenen unter Ueberreichung des abgeschnittenen Bolzens Anzeige zu machen. Die Wiederversiegelung der verbliebenen Ersatzbolzen besorgt der Bahnmeister.

Die zu den Signalleitungen dienenden Ketten und Signalzugrollen sind ebenfalls zeitweise zu ölen, damit dieselben leicht beweglich bleiben. Es ist ferner darauf zu achten, daß keine fremden Gegenstände in die die Hebel umschließenden Schutzkasten und zwischen die in denselben befindlichen Gestänge gelangen, da hierdurch das Ziehen des betreffenden Hebels erschwert oder unmöglich gemacht wird.

Alle während der Bedienung des Stellwerkes eintretenden aufsergewöhnlichen Vorkommnisse und Wahrnehmungen hat der Stellwärter dem Stationsvorsteher und dem Bahnmeister alsbald zu melden. Meldungen über die mit den Apparaten verbundenen electrischen Einrichtungen hat der Stationsvorsteher dem Telegraphenaufseher mitzutheilen.

Ist der Stellwärter durch seinen Dienst dauernd oder ohne grössere Unterbrechungen an den Stellwerksraum gefesselt, so wird ihm für bestimmte Zeiten ein Arbeiter beigegeben, der nach seinen besonderen Anordnungen die Revision und das Schmieren der Rollen, Hebel, Ausgleich- und Umstellvorrichtungen, vorzugsweise der aufserhalb befindlichen Anlagen, zu besorgen hat.

§ 26.

Die an das Stellwerk angeschlossenen Weichen müssen hinreichend weit aufschlagen (100 — 130 mm). Der verstellbare Angriffshebel ist darnach auszureguliren. Bei den Weichen-Umstellvorrichtungen ist mit Sorgfalt darauf

zu sehen, daß zu jeder Zeit bei jeder Stellung der sichere Zungenschluß durch eine genügend lange Stützfläche gewährleistet wird (daß „Ueberdeckung“ vorhanden ist).

Der Wärter hat ferner darauf zu achten, daß die Scharnierbolzen in den Weichengestängen, sowie in den Verbindungsstangen der Weichen nicht schlottern. Zeigen sich diese Bolzen lose, so ist anzunehmen, daß die eine oder die andere der beiden Zungen sich nicht stets an die zugehörige Fahr-schiene fest anlegt.

Sofern Spitzenverschlüsse nicht verwendet werden, ist beim Auswechseln einer Weichenzunge darauf zu halten, daß die Verbindungsstange zwischen den beiden Zungen genau die frühere Länge behält, da durch eine Veränderung der Länge dieser Stange der sichere Schluß der Zunge unmöglich gemacht wird.

§ 27.

Bei den gekuppelten Weichen müssen die zu einer Leitung gehörigen Umstellvorrichtungen gleiche „Ueberdeckung“ (gleichmäßig vertheilte Stützflächen) haben, damit nicht die eine Weiche früher zum Schluß gebracht wird, als die andere, sondern beide gleichzeitig.

§ 28.

Zur Ausgleichung der durch die Wärme oder Kälte hervorgerufenen Längenveränderung sind die Drahtzüge für Weichen und Signale theils mit selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen und Spannschrauben, theils nur mit Spannschrauben versehen.

Die Spannschrauben eines geschlossenen Drahtzuges müssen zur Erhaltung einer gleichmäßigen Spannung bei einer vorzunehmenden Regulirung stets beide gleichmäßig gelüftet oder angezogen werden.

Die ordnungsmäßige Bedienung dieser Schrauben erfordert einige Uebung. Dem Stellwärter ist erst dann gestattet, die Schrauben zu benutzen, wenn er dazu von seinem vorgesetzten Bahnmeister angelernt ist und dieser ihm gestattet hat, im Bedarfsfalle die Spannungen mittelst der Schrauben zu reguliren. Bis dahin hat sich der Stellwärter jeglicher Bedienung der Spannschrauben zu enthalten, bei vorkommenden Unregelmäßigkeiten rechtzeitig dem Bahnmeister Anzeige zu machen.

§ 29.

Der Zutritt zu den Stellwerken ist Unbefugten zu verwehren.

§ 30.

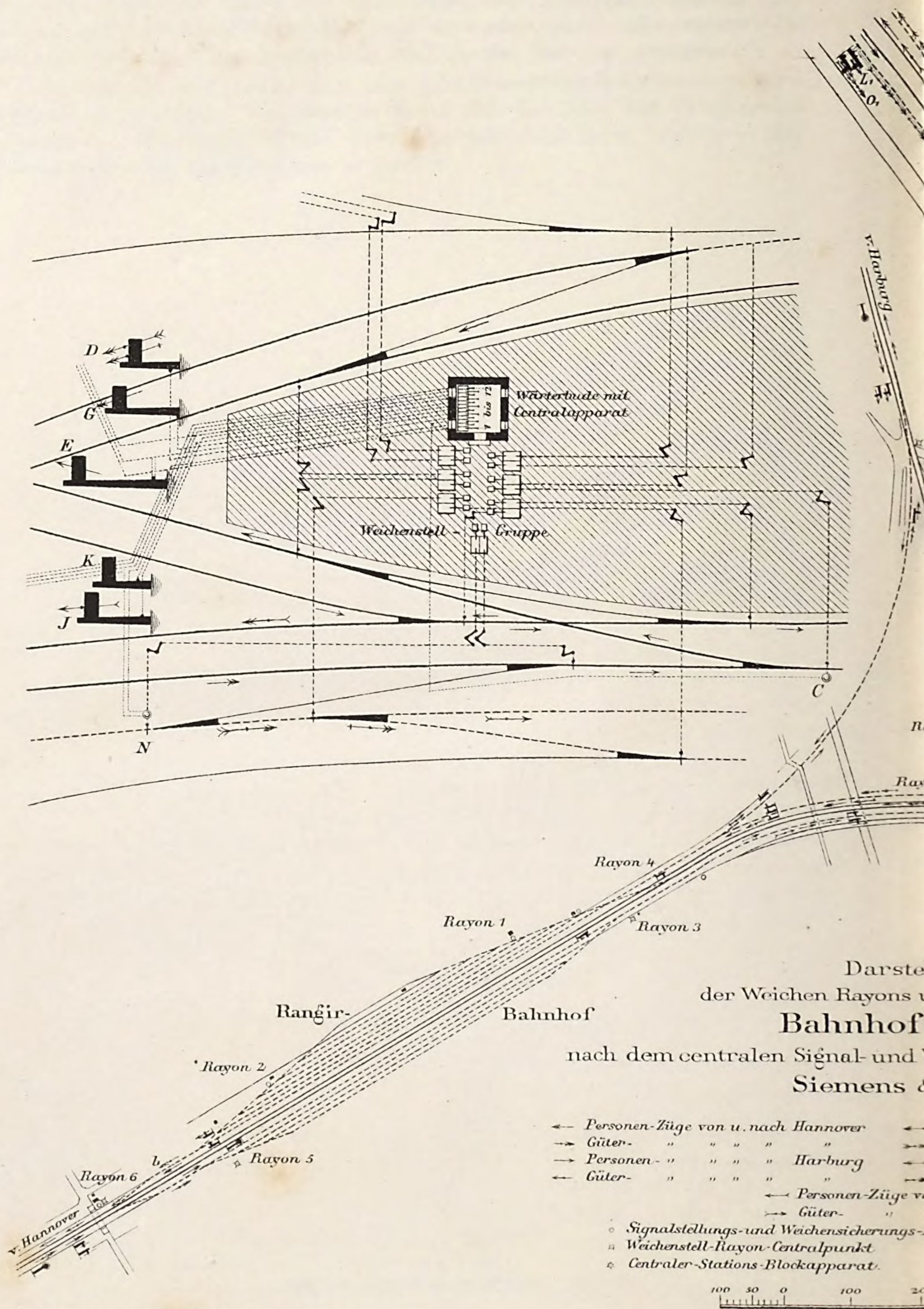
Der Bahnmeister hat jedes Stellwerk einer fortgesetzten eingehenden Revision zu unterziehen, dabei für jederzeitige gute Instandhaltung und genaue Gangbarkeit desselben Sorge zu tragen.

Ueber seine Beobachtung hat er monatlich, im Falle einer eintretenden erheblichen Störung in der Benutzung des Stellwerkes sofort an die Bauinspektion zu berichten.

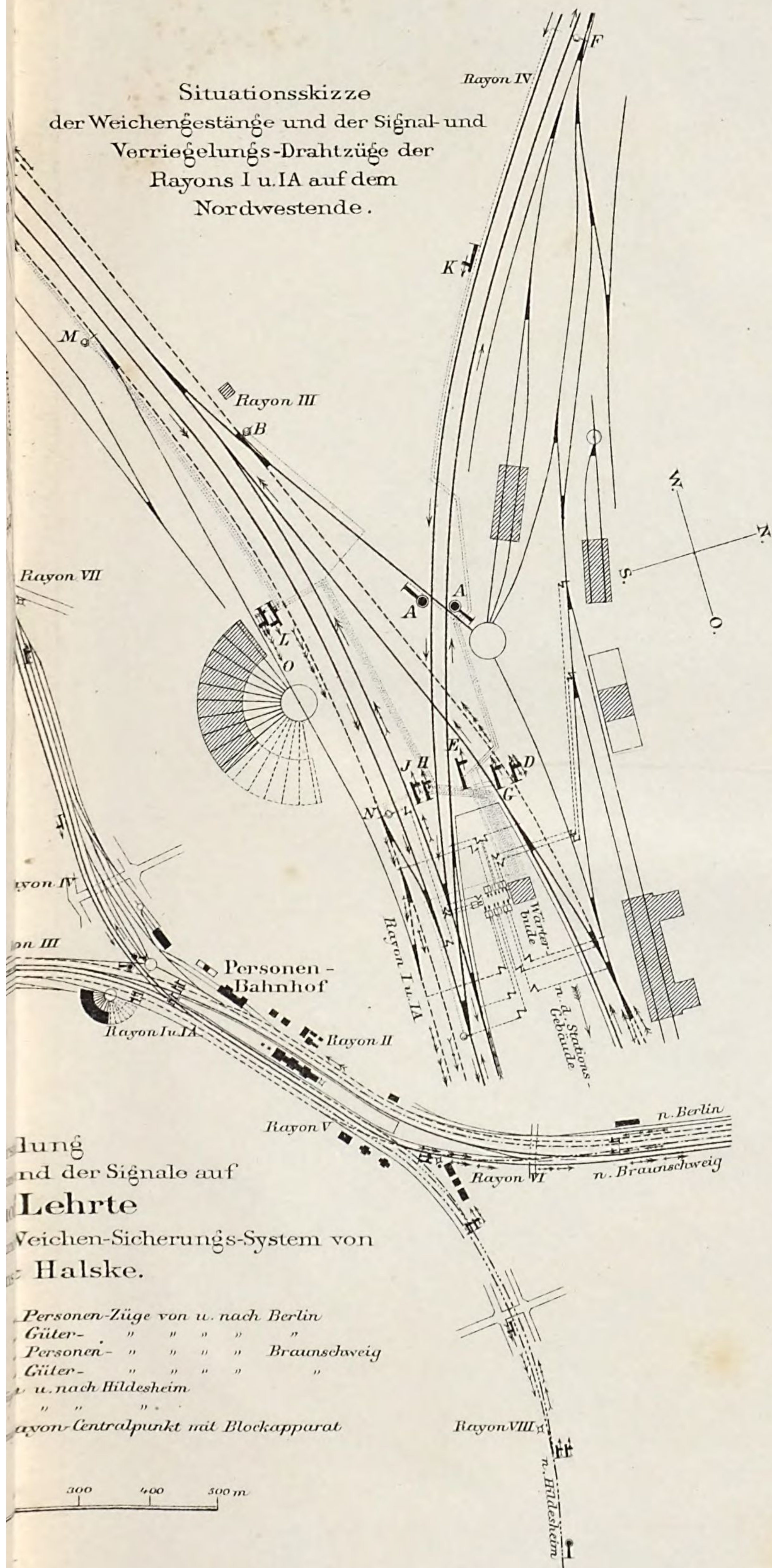
Ueber jedes Stellwerk führt die Bahnverwaltung ein Revisionsbuch. Aus demselben muß die Bauart des Stellwerkes, der Leitungsgegenstände, die Geleisgruppe, die Verschlusstabelle genau zu ersehen sein. Alle während des Betriebes vorkommenden Aenderungen sind in dem Buch zu vermerken.

Zweimal in jedem Jahre muß eine außerordentliche Revision eines jeden Stellwerkes stattfinden. An derselben haben sich der Bau- und Telegraphen-inspector zu betheiligen. Ueber diese Revisionen und deren Ergebnisse sind Niederschriften im Revisionsbuch zu machen.

Fig. 73.



Situationsskizze
der Weichengestänge und der Signal- und
Verriegelungs-Drahtzüge der
Rayons I u. IA auf dem
Nordwestende.



ung
nd der Signale auf
Lehrte
Veichen-Sicherungs-System von
Halske.

Personen-Züge von u. nach Berlin
Güter- " " " " "
Personen- " " " " Braunschweig
Güter- " " " " "
u. nach Hildesheim
" " " " "
ayon-Centralpunkt mit Blockapparat

Georg Meyer,

Professor an der Kgl. technischen Hochschule in Berlin.

Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues.

Erster Theil: Die Locomotiven.

8. Mit 473 Holzschnitten und 3 Tafeln. 1883. broch. 9.50 M.

Zweiter Theil: Die Eisenbahnwagen.

8. Mit 433 Holzschnitten und 4 Tafeln. 1884. broch. 9.50 M.

**Dritter Theil: Gleiskreuzungen, Ausweichungen,
Centralisirung und Sicherung an Weichen und Signalen, Drehscheiben,
Schiebebühnen, Mechanischen Anlagen der Wasserstationen.**

8. Mit 650 Holzschnitten. 1886. geh. 9.50 M.

Sammlung von Bestimmungen

für die Eisenbahnen Deutschlands.

Durchgesehen im Reichseisenbahnamt.

kl. 8. 1887. Pappbd. (Amtlich.) 1 M.

Inhalt:

Bestimmungen, betreffend die technische Einheit im Eisenbahnwesen.

Vorschriften über die zoll sichere Einrichtung der Eisenbahnwagen im internationalen Verkehr.

Gesetz, betreffend die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei Viehbeförderungen auf Eisenbahnen.

Bekanntmachung, betreffend die Ausführung des Gesetzes vom 25. Februar 1876 über die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei Viehbeförderungen auf Eisenbahnen.

Bestimmungen über die Verladung und Beförderung von lebenden Thieren auf Eisenbahnen.

Bahnordnung

für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 0,50 M.

Bahnpolizei-Reglement

für die Eisenbahnen Deutschlands.

Vom 30. November 1885.

kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 0,60 Pf.

Bestimmungen

über die Befähigung von Bahnpolizei-Beamten und Lokomotivführern.

kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 0,30 Pf.

Bestimmungen

**über die Form der Entwürfe für Central-Weichen und Signal-
Vorrichtungs-Apparate.**

Erlaß vom 4. November 1885.

In Aktenformat. (Amtlich.) 0,30 Pf.

10 Exempl. 2 M., 25 Exempl. 4 M., 50 Exempl. 7,50 M., 100 Exempl. 14 M.

Bestimmungen

betreffend die technische Einheit im Eisenbahnwesen
und Vorschriften über die zollsichere Einrichtung der Eisenbahnwagen
im internationalen Verkehr.

kl. 8. Zusammen gebunden. 1887. (Amtlich.) 0,50 M.

25 Exempl. 9 M., 50 Exempl. 15 M., 100 Exempl. 25 M.

Normen

für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement.

Circular-Erlaß vom 28. Juli 1887.

10 Exempl. 1,60 M., 50 Exempl. 7 M., 100 Exempl. 12 M.

Normen

für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands.

Vom 30. November 1885.

kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 0,30 M.

Signalordnung

für die Eisenbahnen Deutschlands.

Vom 30. November 1885.

Farbige Ausgabe. kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 1,50 M.

Sammlung reglementarischer Bestimmungen

für die Eisenbahnen Deutschlands.

Durchgesehen im Reichseisen-Amt.

kl. 8°. Pappbd. (Amtlich.) 3 M.

Inhalt:

Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands.

Bestimmungen über die Befähigung von Bahnpolizei-Beamten und Lokomotivführer.

Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands.

Bahnordnung für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

Die Bauwerke der Berliner Stadt-Eisenbahn.

Sonderdruck

der amtlichen Veröffentlichungen aus der Zeitschrift für Bauwesen.

Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Nebst einem Vorwort.

Gr. Folio. 1886. Mit XXXVIII Tafeln, zahlreichen Holzschnitten und einem
Plane der Stadt- und Ringbahn.

geb. 48 M.



Kolle, Richard

<<Die>> Anwendung und der Betrieb von Stellwerken zur Sicherung von
Weichen und Signalen

Berlin 1888

4 A.hydr. 384 f

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11467091-5